1895 | 農研二甲子•邁向新紀元
2015 | TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE

ISBN 978-986-04-7631-6
9 789860 476316
定價：新台幣 350 元（平裝）
GPN 1010403383

氣候變遷下臺灣溫帶果樹產業之危機與轉機：產業優勢及發展策略

陸明德、宋家瑋、施昭彰、楊純明 編輯

行政院農業委員會農業試驗所 出版

農業試驗所特刊第189號
Special Publication of TARI No. 189

氣候變遷下
臺灣溫帶果樹產業之危機與轉機：
產業優勢及發展策略

陸明德、宋家瑋、施昭彰、楊純明　編輯

行政院農業委員會農業試驗所　出版

氣候變遷下臺灣溫帶果樹產業之危機與轉機：
產業優勢及發展策略

陸明德、宋家瑋、施昭彰、楊純明
編輯

行政院農業委員會農業試驗所　出版

氣候變遷下台灣溫帶果樹產業之危機與轉機：
產業優勢及發展策略

Crisis and Turning-Point for Taiwan Temperate Fruit Tree Industry under Climate Change: Industrial Strengths and Development Strategies

本論文輯收錄 2015 年 10 月 15 日假國立臺灣大學總圖書館國際會議廳舉行之『氣候變遷下台灣溫帶果樹產業之危機與轉機：產業優勢及發展策略』論壇發表之專題

陸明德、宋家瑋、施昭彰、楊純明
編輯

行政院農業委員會農業試驗所　出版

論壇主辦單位

行政院農業委員會農業試驗所

國立臺灣大學園藝暨景觀學系

中華民國 一〇四 年 十一 月 三十 日

序

國內溫帶果樹產業經由前人努力，善用臺灣獨特地理與氣候條件，透過育種改良及栽培技術提升等，發展出獨特的生產模式，可以在亞熱帶及熱帶溫暖地區生產溫帶水果，這是非常不容易而耀眼的研究成果。其中，高接梨及早春葡萄產期調節技術，獨步全球，低需冷量品種與栽培技術，更是獨樹一幟！目前臺灣的溫帶果樹栽培面積及產值皆十分可觀，民國 103 年溫帶果樹栽培面積達 23,589 公頃，約占全國果樹栽培面積的 17%，產量約 38 萬公噸，產值近 202 億元。由此顯示，溫帶果樹產業為臺灣重要果樹產業，無論在農民就業、農村經濟與社會安定等，均有極大貢獻。

當前隨著國際貿易自由化，以及未來預期加入「跨太平洋夥伴協定(TPP）」及「區域全面經濟夥伴協定(RCEP)」等國際組織，我國將逐步取消農業進口關稅及關稅配額等保護措施，臺灣果樹產業(包括溫帶果樹)勢必面臨進口水果更強烈的競爭。另一方面，生產環境受到全球溫暖化與氣候快速變遷的影響，將遭逢更為嚴峻的衝擊，加上國內農業普遍面臨農戶規模小、生產成本高及勞力短缺等經營困境，以及社會對食品衛生安全、水土保持與生態永續等議題強烈關切的多元挑戰，使得臺灣溫帶果樹生產及產業發展面臨嚴重威脅。如何妥善利用臺灣溫帶果樹生產優勢？如何調整臺灣溫帶果樹產業發展政策? 以及如何運用現代化科技、跨域能量及新思維來維持產業創新? 在在都是永續溫帶果樹產業的關鍵議題，也是國內相關產官學研各界的重大挑戰。

臺灣溫帶果樹產業具備有優秀研發人才、先進生產技術與特有微氣候條件等的相對優勢，面對環境變遷及第 4 波產業革命，為謀求產業的更新發展，本次論壇在邀請國內有關專家學者共聚一堂的腦力激盪下，必能在農業政策、產業與市場規劃及科技研發等面向，提供各種可以促進臺灣溫帶果樹產業往前邁進的因應對策，作為農政和科研機關的政策擬定與方案執行的有效參考，能夠為臺灣的溫帶果樹產業開創出一條具有美好願景及競爭力的新路。

行政院農業委員會農業試驗所　所長

中華民國一〇四年十一月

目錄

序 iii

臺灣溫帶果樹產業優勢與發展 1

臺灣溫帶果樹前瞻科技投入 4

臺灣溫帶水果產業概況及產銷策略 11

臺灣溫帶果樹產業之輔導措施 17

日本溫帶果樹產業現況與發展展望 24

臺灣溫帶果樹產業何去何從？科技及新思維！ 32

以新品種新技術新思維帶動臺灣溫帶果樹產業發展 50

臺灣東部地區溫帶果樹發展 57

臺灣西部平地溫帶果樹發展 66

臺灣西部山地溫帶果樹發展 89

從全球水果消費及生產趨勢觀察論價值鏈整合之產業化與國際化發展策略 95

臺灣溫帶水果之國內行銷概況－以東勢區農會為例 105

從環境變遷看臺灣溫帶果樹產業應變之道--以梅產業為例 109

從臺灣早春葡萄外銷實例看溫帶果樹產業發展 114

附錄一: 『氣候變遷下臺灣溫帶果樹產業之危機與轉機：
產業優勢及發展策略』論壇議程 116

附錄二: 『氣候變遷下臺灣溫帶果樹產業之危機與轉機：
產業優勢及發展策略』論壇結論 118

名詞索引 121

臺灣溫帶果樹產業優勢與發展

李金龍[1] 施昭彰[2]
[1]臺灣大學園藝暨景觀學系
[2]行政院農業委員會農業試驗所作物組

摘要

臺灣溫帶果樹產業利用地理位置、地形、微氣候條件、育種與生產技術等，發展出在亞熱帶及熱帶溫暖地區生產溫帶早熟水果之特殊產業，尤其高接梨及早春葡萄產期調節技術在全球獨樹一幟，成果十分耀眼！面對全球環境變遷、極端天氣事件頻繁、自然生態資源變動與枯竭等問題及經貿自由化競爭加劇等趨勢下，我國農業同時面臨生產不穩定、農業人口下降及老化、小農產業經營規模與效益不足，以及社會對食品衛生安全和生態永續之強烈關懷等問題與挑戰，如何運用先進科技並持續創新，以前瞻新思維協助產業因應轉型，為當前迫切需面對之重要課題。臺灣溫帶果樹研發具備人才、技術、微氣候獨特相對優勢，面對第 4 波產業革命為求產業持續發展，須以新思維應變！結合前瞻科技政策，產業項目之產區、目標市場規劃及相關配套的輔導措施，再參考溫帶果樹產業先進國家－日本之興衰經驗與科技發展政策，即使面臨前述困難與挑戰仍能脫胎轉骨，帶領臺灣溫帶果樹產業再創新局。未來臺灣溫帶果樹之科技發展與運用，需要結合農業、工業、商業及服務業等跨業協同加以推動，亦需注重跨領域人才之培養，始能因應快速之氣候變遷及全球化變動，維續臺灣特有之科技及產業優勢。本項主題「臺灣溫帶果樹產業優勢與發展」，特別邀請國內領航農業前瞻科技的農委會科技處，負責產業輔導與市場行銷的農委會輔導處，規劃糧食生產與產業輔助的農委會農糧署，以及在日本服務與研習多年的專家提供日本經驗，發抒他們對臺灣溫帶果樹產業未來發展的願景與建議，內容豐富、精彩可期！

引言－成果現況

臺灣具經濟栽培規模之溫帶水果品項為梨、柿、梅、桃、李、葡萄、枇杷及蘋果等，近 10 年栽培面積由 2004 年 31,847 公頃減少至 2014 年 23,589 公頃，約占全國果樹栽培面積之 17%。但是，產量從 32 萬公噸增加為 38 萬公噸，而產值則從 105 億元增加為 202 億元，顯見臺灣溫帶果樹已逐漸轉型為具高經濟價值之作物，而且育種與栽

培技術的成效反映於單位面積產量的提升。

為因應環境變遷及產業發展需要，臺灣溫帶果樹產業已利用其獨特地理地形、微氣候條件及育種與生產技術等，發展出在亞熱帶及熱帶溫暖地區生產溫帶早熟水果的特殊生產模式。其中，高接梨及早春葡萄更是臺灣獨步全球之創舉，且有少量出口，年出口量約 600 餘公噸，占溫帶果樹產量近 0.2%。然臺灣每年進口量卻達 25 萬餘公噸，以蘋果、奇異果、葡萄、桃、梨、櫻桃等為大宗，顯示國內溫帶水果以內銷為主，且對進口需求仍高，故進口替代為一可行而重要的未來發展方向。

瓶頸與困境

面對全球暖化、天氣極端化、自然資源枯竭及生態環境劣化等現況與趨勢，加上經貿自由化及市場競爭，包括溫帶果樹在內的我國各項產業，勢須審慎應對這些交纏複雜的挑戰。尤其在溫帶果樹有著生產與品質不穩定、從業人數下降且老化、小農產業經營規模與效益不足，以及果品衛生安全、水土保持、環境保護等多種問題，如何運用前瞻科技並導入跨域技術能量持續創新並協助產業因應轉型，實為當前迫切需要面對與解決的重要課題。

未來產業出路議題引導

全球各先進國家為因應環境變遷、資源短缺及人口增長等現象時，概採行友善環境、利用再生資源與增加糧食生產等作法，也積極推動「生物經濟」及「生產力 4.0」等政策及相關措施為主要對策。我國目前亦正積極規劃發展此兩方案，期能帶動國內產業轉型及提升產業競爭力。

在生物經濟方面，有關溫帶果樹產業之措施包括：

1. 發展次世代基因體前瞻科技，推動分子標誌應用以提升育種效率；
2. 推動植物新品種及種苗全球發展，強化國際競爭力；
3. 加強植物健康管理，維繫質量兼具優良農產品並完備環境與農產安全；
4. 促進機能性農產品加值應用，產製具差異化與市場競爭力農產品；
5. 提升再生循環資源應用技術，強化農產業資源再利用及營造永續發展新契機等多項。

在農業生產力 4.0 部分，推動策略係藉由感測技術、智能機器裝置(IR)、物聯網(IoT)、巨量資料(Big Data)分析等技術，建構智慧農業產銷與數位服務體系，以提高效率、效能、安全與風險控管，並追求高質、便捷與人性化。分開來說，在生產面係結合綠能，發展高效、節能之創新設施，農產業運用高效節能、節水、防災農業設施與科技，建構友善環境的生產模式及高效率之節能農產業；在銷售面係建立農產品生產追溯雲端服務，建置 QR code 農產品生產追溯及驗證平臺，保障消費者食的安心與安全；在服務面則為推動農業產銷資訊雲端服務，整合農糧系統資料庫，建立農民、土地、作物

及行政措施整合機制，以提供隨手易取之資訊服務。

針對臺灣溫帶果樹可以發展之特定科技項目及關鍵技術，以下幾點可供參考:

1. 以光電工業小太陽 LEP (Light Emitting Plasma)，調控作物光敏素生理反應來逃避休眠；
2. 以短波長光源調控感光色素系統，以調節品質與形態發生；
3. 以改變光熱條件滿足溫帶作物生育需求，來縮短生育期及增進品質；
4. 對於低莖作物如草莓，可開發符合垂直式植物工場生產所需栽培容器及紡織介質材料；
5. 另可進行跨域整合開發避災與防災設施結構；
6. 其他，如低需冷量耐儲早熟優質品種與穗砧優秀組合力育種，新高冷鏈通路設備與技術運用以提高果品長程長期輸銷能力等，皆為科技發展方向。

未來臺灣溫帶果樹之科技發展與運用，有必要結合農業、工業、醫藥業、商業及服務業等跨業來共同推動，且加強跨領域人才之培養。如此，始能因應快速改變的氣候變遷及全球化脈動，維續臺灣特有的科技及產業優勢。

最後，針對臺灣溫帶果樹產業，就產業構成要素的人才、技術、產業發展等方面提出相關輔導措施如下：

1. 培養研發及技術推廣人才；
2. 產業新進人力輔育；
3. 發展穩定的生產貯運技術；
4. 推動避險及所得保障；
5. 發展溫帶果樹六級化產業。

臺灣溫帶果樹前瞻科技投入

李紅曦
行政院農業委員會科技處

摘要

由於環境變遷及產業發展需要，臺灣溫帶果樹產業已利用其獨特地理地形、微氣候條件及育種與生產技術等，發展出在亞熱帶及熱帶溫暖地區生產溫帶早熟水果的特殊生產模式，其中高接梨及早春葡萄更是臺灣獨步全球之創舉。然而，面對全球暖化、天氣極端化、自然資源枯竭及生態環境劣化等趨勢，加上經貿自由化及市場競爭，包括溫帶果樹在內的我國各項產業，勢須審慎應對這些交纏複雜的挑戰。尤其在溫帶果樹有著生產與品質不穩定、從業人數下降且老化、小農產業經營規模與效益不足，以及果品衛生安全、水土保持、環境保護等多種問題，如何運用前瞻科技並導入跨域技術能量持續創新並協助產業因應轉型，實為當前迫切需面對與解決的重要課題。全球各先進國家為因應環境變遷、資源短缺及人口增長等現象時，概採行友善環境、利用再生資源與增加糧食生產等之作法，也積極推動「生物經濟」及「生產力 4.0」等政策及相關措施為主要對策。我國目前亦正積極規劃發展此兩方案，期能帶動國內產業轉型及提升產業競爭力，在生物經濟方面有關溫帶果樹產業之措施包括：(1)發展次世代基因體前瞻科技，推動分子標誌應用以提升育種效率；(2)推動植物新品種及種苗全球發展，強化國際競爭力；(3)加強植物健康管理，維繫質量兼具優良農產品並完備環境與農產安全；(4)促進機能性農產品加值應用，產製具差異化與市場競爭力農產品；(5)提升再生循環資源應用技術，強化農產業資源再利用及營造永續發展新契機等多項。在農業生產力 4.0 部分，推動策略係藉由感測技術、智能機器裝置(IR)、物聯網(IoT)、巨量資料(Big Data)分析等技術，建構智慧農業產銷與數位服務體系，以提高效率、效能、安全與風險控管，並追求高質、便捷與人性化。分開來說，在生產面係結合綠能，發展高效、節能之創新設施，農產業運用高效節能、節水、防災農業設施與科技，建構友善環境的生產模式及高效率之節能農產業；在銷售面係建立農產品生產追溯雲端服務，建置 QR code 農產品生產追溯及驗證平臺，保障消費者食的安心與安全；在服務面則為推動農業產銷資訊雲端服務，整合農糧系統資料庫，建立農民、土地、作物及行政措施整合機制，以提供隨手易取之資訊服務。針對臺灣溫帶果樹可以發展之特定科技項目及

關鍵技術，以下幾點可供參考: (1)以光電工業小太陽 LEP (Light Emitting Plasma)調控作物之光敏素生理反應來逃避休眠； (2)以短波長光源調控感光色素系統以調節品質與形態發生；及(3)以改變光熱條件滿足溫帶作物生育需求來縮短生育期及增進品質。對於低莖作物如草莓，可開發符合垂直式植物工廠生產所需之栽培容器及紡織介質材料，另可進行跨域整合開發避災與防災設施結構。其他，如低需冷量耐儲早熟優質品種與穗砧優秀組合力育種，新高冷鏈通路設備與技術運用以提高果品長程長期輸銷能力等，皆為科技發展方向。此外，未來臺灣溫帶果樹之科技發展與運用，有必要結合農業、工業、醫藥業、商業及服務業等跨業來共同推動，且加強跨領域人才之培養。如此，始能因應快速改變的氣候變遷及全球化脈動，維續臺灣特有的科技及產業優勢。

前言

臺灣溫帶果樹產業已利用地理位置、地形、微氣候條件、育種及生產技術等，發展出在亞熱帶及熱帶溫暖地區生產溫帶早熟水果之特殊生產模式，並達到提高單位面積產量、降低平均生產成本並穩定我國主要溫帶水果供應之效果，嫁接梨及早春葡萄更是臺灣獨步全球之創舉，成績有目共睹。

面對全球長期暖化、極端天氣事件頻繁、自然生態資源變動與枯竭等變遷及經貿自由化競爭等趨勢，以及我國農業另面臨之生產不穩定、從業人數下降且老化、小農產業經營規模與效益不足、山坡地限地使用及社會對食品衛生安全及生態永續之強烈關懷等問題與挑戰，如何運用前瞻科技持續創新以協助產業因應轉型，為當前重要課題。

氣候變遷對溫帶果樹之影響與國際研發趨勢

一、氣候變遷對溫帶果樹產業之影響與研發方向

全球因溫室氣體效應，加速地球暖化及氣候變遷，導致極端天氣發生頻繁，亦影響人類賴以為生之動植物的生產及品質，甚至產生糧食安全危機。在溫帶果樹方面，因主要產區氣候暖化，果樹之低溫需求量無法獲得滿足，導致產量大幅下降，估計造成全球溫帶水果、核果產業損害高達 930 億美元。美國加州於西元 2009 年因氣候暖化，桃、李及核果產業之損失高達 19.1 億美元。溫帶果樹栽種區域逐漸擴張至低緯度國家之合適海拔區域，因天然環境不同，低緯度國家為滿足低溫、光照、溫濕度需求，必須調控休眠生理，穩定果樹產季及產量。

氣候變遷對溫帶果樹造成之影響，包括：(1)對溫帶果樹休眠之影響：若無休眠調控技術，則需克服低溫需求量不足導致植株花期紊亂、萌芽不整齊及結實率下降，造成生長不平衡、降低產量及成熟期不一致等結果；(2)對果實發育及品質之影響：會導

致果實發育減緩、果實著色不良或延遲、果肉軟化、糖酸比改變、降低果實貯藏性；及(3)病蟲害增加及產期改變：會改變病蟲害發生頻率、時期及生態，促使果樹栽培區域向適合溫帶果樹生態生理之緯度或海拔地區移動，此外亦產生果樹種類、品種、產期、產地及產業結構變化。

二、國際研發趨勢

為克服前述影響，以科技因應之方式歸納為三方面，包括：育成低需冷性品種，研發嫁接技術與溫控、光控技術，以及運用病蟲害防治、檢測技術。據此，國際相關研發方向，歸納包含新品種育種技術、栽培管理技術、病蟲害防治與檢測技術等三大面向。

(一)育種研究

育種方向為以分子育種技術與基因體研究為主軸，可大幅縮短育種所需時間。傳統育種期程動輒需 5 至 10 年，果樹等多年生作物育種時間更長，難以應對未來更形嚴峻之氣候變遷困境。因此，世界先進國家積極以分子育種概念出發，透過基因體推演之分子指標，應用至動植物育種，以遺傳型輔助僅以外表型為主之傳統選種，快速而精確地育成新品種。舉例而言，果樹育種由雜交至品系評估選拔、品系特性試驗、再至品系區域試驗共 3 個育成階段，傳統方法各需 7、4、4 共 15 年之時間。經導入分子標誌育種工具後，第 1 階段即可由 7 年大幅縮短為 3 年，第 2、3 階段亦可縮短為 3 年，整體育成時間限縮為 10 年，即可減少 1/3 育成時間。

(二)栽培管理技術

運用衛星航遙測技術，結合土壤與產量等數位化影像應用，或以無人飛機及自動化機具在田間或設施內進行噴藥等栽培管理，以發展精準農業，俾提高栽培及採收效率。此外，傳統但仍有效之技術，亦具開發應用潛能，例如蘋果植株利用整枝技術以利分枝而增加單位面積產量，又如蘋果運用矮性砧木有利密植且因幼年期縮短 1 至 5 年而得提早採收等。

(三)病蟲害防治與檢測技術開發

病蟲害防治強調以生態防治為主，生物、物理、生化防治法為輔之綜合防治網，以生產安全水果。病蟲害防治配套發展之檢測(檢驗)技術開發部分，則以儀器分析為主、生化檢測為輔，目標為高專一性、快速、靈敏、大量、成本低，在未來亦具長足之發展空間。

臺灣溫帶果樹前瞻研究

我國於 2008 至 2011 年間，曾進行第 1 回之臺灣農業科技前瞻調查，所採用方法為參考日本、德國、英國及荷蘭等國家所進行之農業科技前瞻結果，利用分領域專家會議以及德菲問卷法三回合調查收斂專家意見，產出西元 2025 年臺灣農業科技前瞻發展重要議題共 74 項，其中農糧領域共有 11 項(內容詳如附表)，除特定作物 2 項外，餘 9 項均與溫帶果樹相關。

臺灣溫帶果樹產業因氣候變遷產生之問題，如何運用科技加以解決，謹以寄接梨

產業鏈為例加以說明。寄接梨產業鏈包含母樹管理、芽穗寄接、栽培田間管理、採收後管理、採收後儲運及包裝銷售各階段，在寄接芽穗階段，存在農業下山、勞動力老化、接穗自給不足及因氣候變遷導致田間管理模式改變等問題；在採收後之階段，則有消費者對品質要求日益提高、個體農戶較難導入產銷履歷等問題。運用科技解決產業需求之擬議，經歸納為品種資材、栽培繁殖及供貨運銷 3 大方向，各方向需克服之解決方案分別為：(1)品種資材：需育成低需冷性、多倍體、耐儲運、長櫥架壽命、食用特性佳之品種，開發育種用分子標誌，並育成抗病砧木品種且發展組合力佳之接穗與砧木；(2)栽培繁殖：需發展休眠生理調控技術、果園栽種環境參數調整技術、病蟲鳥害防治技術、智慧型設施環境與防災系統、田間管理工機具，並進行環境因子基礎資料建置蒐集及分析；及(3)供貨運銷：需建置良好吉園圃、產銷履歷及溯源制度，開發採收後處理保存技術及冷鏈通路設備與技術等。

前述解決方向，經歸納分屬於生物經濟及生產力 4.0 方案之範疇。該兩範疇為當前全球各先進國家為因應環境變遷、資源短缺、人口遽增及勞動力減少與老化等環境逆境，並朝向環境友善、再生資源應用之方向所積極布局之發展趨勢，而我國亦積極規劃，並業於 104 年間經行政院科技產業策略相關會議討論通過，農業部分並刻正由行政院農業委員會(以下簡稱農委會)推動發展。

一、農業生物經濟

(一)定義與目標

生物經濟係指於生物資源或生物技術基礎上，發展成產品與服務之一種經濟型態，包含所引導衍生之所有經濟活動。我國亦刻正規劃發展生物經濟方案，其中農業生物經濟部分，係經參酌國際先進國家之產業發展趨勢，並綜合評估我國農業科技歷年研發重點、各領域產官學研專家意見統計結果及專業法人之相關產業經濟評估等，加以研議。

農業生物經濟之目標，包括：因應人均可耕地不足、氣候變遷及資源匱乏，發展現代化生物技術；因應人口老化、醫療成本過高及食品安全，推動健康農業；因應農村老化及全球競爭力不足，實現智慧產業；因應環境生態破壞及廢棄物循環問題，邁向永續農業。

(二)重點產業及推動項目與策略

農業生物經濟因包含範圍廣泛，故經農委會依據前述目標，規劃 6 項重點產業並聚焦特定項目加以推動，該 6 項產業均與溫帶果樹相關。

6 項重點產業及推動項目包括: (1)動植物種苗與品種產業: 強化種苗產業之全球化，以邁向國際市場；(2)動植物健康管理(包含動物疫苗、生物製劑及檢測檢驗): 推廣生物性農藥肥料及疫苗之利用，確保農業安全，並發展國際市場；(3)次世代農業基因體產業: 推動基因體庫建立與鑑定技術，擴大產業應用，並加強農漁畜分子標誌育種應用，以提高育種效率；(4)再生循環資材永

續應用: 鑑於全球節能減碳、零廢棄物之發展趨勢,推動我國農業由產品產出之直線型農業，轉型為事先規劃設計之循環型農業，將廢棄物再生利用並應用加值；(5)機能性農產品發展: 強調本土機能產品價值鏈建構,提升農產價值；及(6)智慧農業: 導入高效智慧化經營模式,促進智慧生產，並整合數位科技與巨量分析，提供數位服務。

推動策略計有 4 項,分別為: (1)強化科技能量；(2)建構產業化發展環境(包括簡化與完備法規、強化產業分析與全球智財布局、強化產業化輔導能量並擴大產業聚落等)；(3)培育產業導向、具市場行銷能加之跨領域多元人才；及(4)推動產業國際化發展。

謹以溫帶果樹為例,說明如何開發動植物分子標誌與新品種以促進臺灣農業生物經濟之發展。科技研發方面,農委會具有所屬試驗研究機關,應加強與大專院校、研究機構合作，以開發作物優良特性之分子標誌,並建立高通量基因型分析平台,來加速選育優良新品種；人才培育部分,將強化透過與大專院校之合作,培養我國溫帶果樹研究所需之人才；商品化部分，需依氣候、運銷需求與消費者喜好開發優良溫帶果樹品種；量產方面，除強化休眠生理相關研究，並加強植物健康管理,維繫質量兼具優良農產品並完備環境與農產安全；產業環境部分,因應氣候之變遷,維持我國溫帶果樹產業之生產能量,強化我國溫帶果品於市場上之競爭力。

二、農業生產力 4.0

(一)臺灣農業發展進程

因應全球邁向第 4 次工業革命,以及先進國家為因應就業人口數下降的趨勢,包括德國、美國、日本、韓國及中國大陸均積極推動生產製造朝向數位化、預測化、人機協作化發展。臺灣之生產力 4.0 方案與該等國家不同處在於,除製造業外，尚納入服務業及農業。

大致言之，臺灣農業 1.0 係憑藉勞力與經驗，確保基本產出；2.0 係技術與機械密集，追求產量最大化；3.0 係運用知識與自動化,講求精準及提升產值與品質。若以作物栽種為例，農業 1.0 至 3.0 相應方式分別為露地栽培、簡易設施栽培及精密設施栽培，發展進程至 4.0 則期望為智慧栽培。

(二)面向與策略

簡要來說,農業生產力 4.0 期藉由結合資通訊科技(ICT)、感測技術、智能機器裝置(IR)、物聯網(IoT)及巨量資料(Big Data)分析等前瞻科技,運用在智慧生產及數位服務兩大面向，以提高農業產銷之效率、效能、安全及風險控管，並追求高質、便捷及人性化之智慧農業。

推動策略部分,在智慧生產面向上係期望克服小農單打獨鬥方式,以智農聯盟在包括環境監控、品質控管、集團栽培及營運規劃等生產層面,開發與應用高效、節能、節水、防災的農業設施與科技，建構友善環境、提高效率之生產模式。在數位服務面向上,在物流端將整合資通訊技術，打造多元化數位農業便捷服務與價值鏈整合應用模

式，以強化供需配銷及智慧物流；而在銷售端，則建立農產品履歷追溯等農業產銷資訊雲端服務，另建構農民、土地、作物及行政措施整合機制，並以人性化互動科技來建立生產者與消費者新的溝通模式，提供即時易取之資訊服務，保障消費者食的安心與安全。

農業生產力 4.0 優先推動之領航產業，包括 3 大類共 10 項，與溫帶果樹相關之產業為種苗產業、農業設施產業及溯源農產品產業。謹以溫帶果樹可運用之溯源農產品產業為例，說明農業生產力 4.0 如何導入及導入後之預期效益。臺灣農產品之生產現況，多為栽種技術優良，並已開創多種新穎栽種模式，惟人力依賴度高，農村人力缺乏，且機具投入程度低、個別生產不易溯源管理。若導入生產力 4.0 智農生產及溯源管理系統於訂單管理、生產管理、運輸管理及至通關管理系統，則在田間或設施內生產專區內，可運用智慧管理、人機協同作業、預警資訊、資訊即時交流系統，提高管理效率；又利用智慧冷鏈全程監控進行運輸管理。另亦因巨資產業雲之建立，得促使溯源物網讓消費資訊透明化。本套系統導入後之效益，預期將因開發高效省工之自動化智慧採收與包裝器械，縮短採收包裝時程與人力；亦因統一管理而提高溯源農產品占全國農作地面積，由 7.5%提高至 15.8%；此外，生產成本降低 20 %，單位面積生產效率加倍，出口退櫃率由 5%降至 1 %，節省人力投入 1/3。

結語

全球各先進國家為因應環境變遷、資源短缺、人口遽增及勞動力減少與老化等情勢，將朝向環境友善、再生資源應用之方向，已積極布局而我國亦刻正規劃發展之「生物經濟」及「生產力 4.0」兩方案，應可提供我國溫帶果樹前瞻研發及產業創新之規劃參考。未來除運用前瞻科技持續創新外，需結合工業、醫藥業、商業及服務業等跨業共同加以推動，以強化結合異業擴大農業產業鏈並加值產業。另需注重跨領域人才之培育，始能因應快速之氣候變遷及全球化變動，維續臺灣溫帶果樹特有之科技及產業優勢。

誌謝

本文承蒙財團法人農業科技研究院農業政策研究中心劉育姍博士協助資料蒐集及分析，特申謝忱。

參考文獻

張致盛、王念慈 (2008) 全球暖化趨勢對臺灣果樹生產之影響。作物、環境與生物資訊 5:196-203。

科技前瞻策略規劃報告－農業領域 (2011) 行政院農業委員會，臺北市。

農業生產力 4.0 應用推動規劃報告 (2015) 2015 年行政院生產力 4.0 科技發展策略會議資料。臺北市。

臺灣生物經濟發展方案－農業領域議題規劃報告 (2015) 行政院 2015 年生技產業策略諮議委員會議資料。臺北市。

Arko A (2011) Climate change and winter chill hours. California Climate and Agriculture Network (CalCAN).

Luedeling E, EH Girvetz EH, MA Semenov, PH Brown (2011) Climate change affects winter chill for temperate fruit and nut trees. PLoS One 6(5):e20155. doi: 10.1371/journal.pone.0020155.

Ross G (2015) Biotechnology & Innovation in Horticulture. Agricultural Bioscience International Conference 2015. September 7-9, 2015. Melbourne, Australia.

Moloney M (2015) Digital Agriculture: Where high performance computing and agriculture converge. Agricultural Bioscience International Conference 2015. September 7-9, 2015. Melbourne, Australia.

附表

臺灣第 1 回農業科技前瞻調查農糧領域議題
有效蒐集、保存作物種原，並選育因應氣候變遷之作物種原
提升作物穩定量產之精密設施園藝技術
開發能減緩或預防代謝症候群的水稻育種技術及品種
加強辨識重要作物產地及品種之標誌快速篩選平台
建構蘭花整體外銷體系之相關技術
強化適合熱帶與亞熱帶之優質種苗生產技術
積極應用生物技術選育抗逆境之動植物品種
健全農漁林牧安全檢測、認證與履歷追蹤管理系統
開發具低耗能、溫室氣體排放及水資源有效利用之作物生產體系
開發節能減碳之農產品及加工品保鮮運銷技術
開發高效、省工安全之設施與技術，應用於農事作業及農產加工

臺灣溫帶水果產業概況及產銷策略

翁震炘 李雅蓁
行政院農業委員會農糧署作物生產組

摘要

臺灣具經濟栽培規模之溫帶水果品項為梨、柿子、梅、葡萄、桃、李、枇杷及蘋果等，近 10 年栽培面積由 2004 年 31,847 公頃至 2014 年減少為 23,589 公頃，約占全國果樹栽培面積之 17%。但是，產量從 32 萬公噸增加為 38 萬公噸，產值則從 105 億元增加為 202 億元，顯見臺灣溫帶果樹已逐漸轉型為具高經濟價值之作物。在出口部分，臺灣溫帶水果年出口量約 600 餘公噸，主要品項為葡萄及梨，占溫帶果樹產量近 0.2%，然每年進口量卻達 25 萬餘公噸，以蘋果、奇異果、葡萄、桃、梨、櫻桃等為大宗，顯示國內溫帶水果以內銷為主，且對進口需求仍高。臺灣果樹產業利用地形、地理位置、生產技術等，已發展出在亞熱帶地區生產溫帶果樹之特殊模式，其中高接梨及早春葡萄等更是臺灣獨有的栽培模式，產期較早加上在地生產在地消費、新鮮度高，受到消費者喜愛。惟臺灣耕地零碎，生產成本較高，部分坡地栽培亦造成水土保持問題與爭議，隨著貿易自由化，未來加入 TPP 及 RCEP，將逐步取消進口關稅及關稅配額保護措施，臺灣之溫帶果樹產業勢必面臨強烈競爭。為提昇產業競爭力及穩定國內消費市場，政府將加強辦理下列輔導措施: 生產面上，計有 5 項: (1)育成低需冷性、適合平地生長之品種，減少山坡地種植需求，兼顧水土保持及降低成本；(2)因應消費市場需求轉變及增加新鮮感，運用嫁接、設施栽培等技術調整產期及品種，並引進或育成新品種，增加種植及消費選擇性；(3)整合各試驗單位專家學者成立技術服務團，輔導農民提升技術及品質；(4)建立優質集團產區，以共同經營、用藥及資材採購減低生產成本，穩定供貨量；及(5)透過科技計畫研發改善落果、貯運技術及育成優良品種等，穩定農民收益。銷售面上，則有 3 項: (1)透過吉園圃、產銷履歷及 QR-code 建立生產責任及可追溯制度，提升果品安全，並搭配創意包裝設計或故事行銷拓展直銷宅配通路；(2)依各果品特性建置品質基準，例如梨糖度 11 度，於達到品質基準之果品貼標示，便於消費者選購及建立市場區隔；及(3)導入果園觀光、採果體驗、水果酒醋加工 DIY 及風味餐等休閒產業，推廣新鮮現採、在地生產在地消費觀念，提高消費忠誠度。

產業現況

臺灣具經濟栽培規模之溫帶水果品項，主要為梨、柿子、梅、葡萄、桃、李、枇杷及蘋果等；近 10 年栽培面積由 94 年 31,847 公頃至 103 年減少為 23,589 公頃，約占全國果樹栽培面積之 17%。其中，除了枇杷及柿因栽培技術及品種轉變致栽培面積增加外，其它皆減少。另外，整體產量從 32 萬公噸增加為近 39 萬公噸，除了李及蘋果面積縮減致產量減少而發展為地方特色型產業外，其它皆增加(詳見圖 1–圖 2 及表 1–表 2)。產值部分，則從 105 億元增加為 202 億元，顯見臺灣溫帶果樹逐漸轉型為具高經濟價值之作物。

臺灣溫帶果樹生產主要集中在中北部，主要產區為苗栗縣、臺中市及南投縣

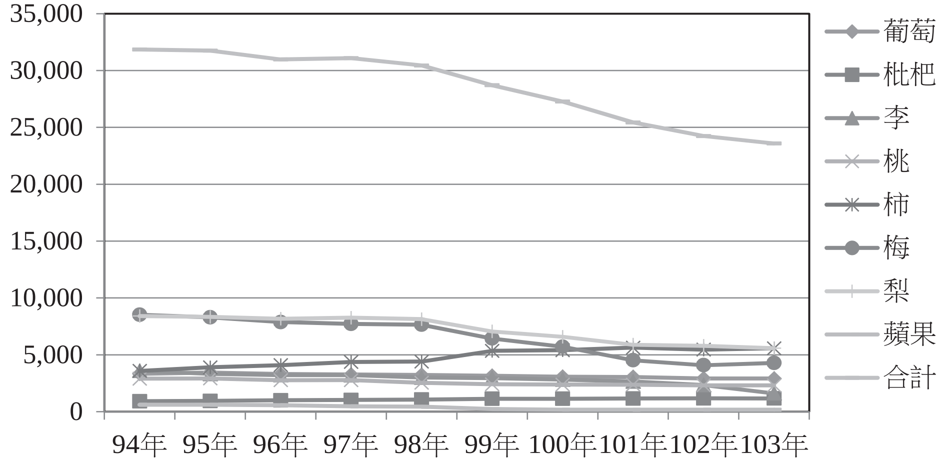


圖 1. 2005-2014 年溫帶果樹種植面積變化圖(單位：公頃)。

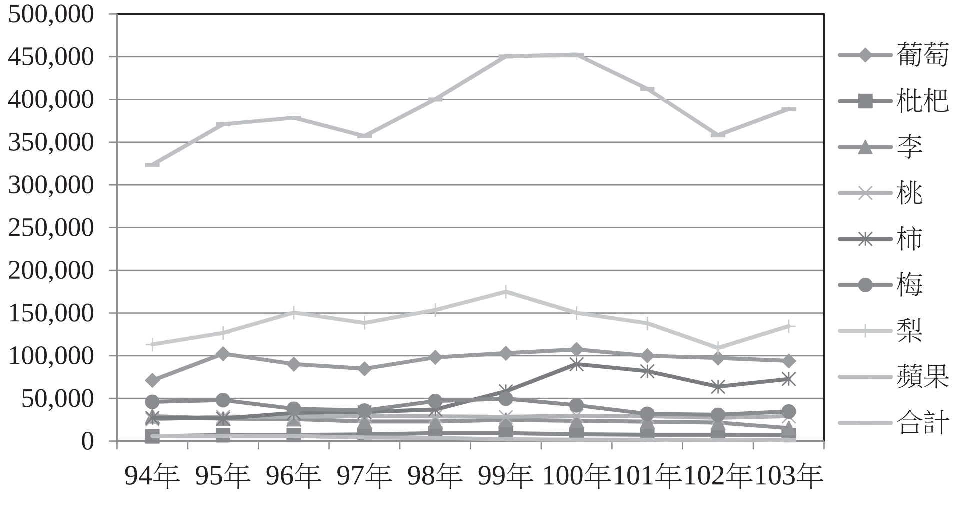


圖 2. 2002-2014 年溫帶果樹產量變化圖(單位：公噸)。

表 1. 2005-2014 年臺灣溫帶果樹種植面積(單位：公頃)。

年度 品項	94 年	95 年	96 年	97 年	98 年	99 年	100 年	101 年	102 年	103 年
葡萄	3,326	3,438	3,306	3,266	3,225	3,149	3,067	3,048	2,921	2,915
枇杷	917	944	1,001	1,025	1,060	1,135	1,135	1,154	1,168	1,158
李	3,592	3,322	3,211	3,210	2,998	2,947	2,822	2,649	2,339	1,607
桃	2,899	2,919	2,765	2,772	2,542	2,404	2,375	2,373	2,314	2,307
柿	3,578	3,896	4,084	4,368	4,401	5,348	5,400	5,628	5,451	5,572
梅	8,518	8,290	7,876	7,717	7,648	6,436	5,710	4,523	4,089	4,280
梨	8,409	8,330	8,164	8,259	8,132	7,055	6,587	5,889	5,786	5,575
蘋果	608	608	568	468	436	231	176	169	175	175
合計	31,847	31,747	30,975	31,085	30,442	28,705	27,272	25,433	24,243	23,589

表 2. 2005-2014 年臺灣溫帶果樹產量(單位：公噸)。

年度 品項	94 年	95 年	96 年	97 年	98 年	99 年	100 年	101 年	102 年	103 年
葡萄	71,105	102,291	90,081	84,656	98,091	102,831	107,280	99,967	97,256	93,826
枇杷	5,652	6,959	7,107	7,738	9,213	9,212	7,994	7,364	7,329	7,189
李	29,202	26,297	25,830	23,001	22,899	24,826	23,656	22,744	21,582	15,271
桃	25,468	28,508	28,435	29,329	28,838	28,348	29,719	29,130	27,156	29,073
柿	27,111	26,395	32,962	33,899	37,032	58,401	90,100	81,894	63,694	72,764
梅	45,937	48,001	37,834	35,812	46,890	49,695	42,010	31,880	30,706	34,709
梨	113,183	126,628	150,429	138,381	153,450	174,858	150,013	137,911	109,105	134,549
蘋果	5,801	5,930	5,953	4,163	3,645	2,186	1,667	1,519	1,292	1,507
合計	323,459	371,009	378,631	356,979	400,058	450,357	452,439	412,409	358,120	388,888

表 3. 2014 年臺灣溫帶果樹主產縣市栽培面積(單位：公頃)。(不列入栽培面積小於 10 公頃者)

品項 縣市	葡萄	枇杷	李	桃	柿	梅	梨	蘋果	合計
台中市	560	797	300	1,296	3,508		3,649	130	10,240
苗栗縣	483	31	418	87	503		1,358		2,880
新竹縣				224	316		198		738
嘉義縣					630		90		720
宜蘭縣							73		73
臺東縣		161	274			800			1,235
南投縣	478	142	243	137	222	1,390		44	2,656
高雄市			168			1,349			1,517
花蓮縣		11				161			172
桃園市				286					286
臺南市						332			332
彰化縣	1,366								1,366

等，各縣市栽培面積詳如表 3。在出口方面，臺灣溫帶水果近 10 年年出口量由 94 年約 120 公噸至 103 年增加為約 600 公噸，出口值也由 460 千美元增加至 2,300 千美元，主要品項為葡萄及梨，占溫帶果樹產量近 0.2%，以香港、新加坡、馬來西亞、日本、印尼、中國大陸等市場為主。出口量雖佔總產量比例不高，但仍穩定成長。在進口方面，去(103)年進口量達 25 萬公噸，進口值達 56 萬千美元，品項以蘋果、櫻桃、奇異果、葡萄、桃、梨等為大宗，進口國以美國、智利、日本、紐西蘭、加拿大等為主。由此，顯見國內溫帶水果以內銷為主，且部分溫帶水果受臺灣消費者喜愛，惟因臺灣氣候環境下栽培不易，進口需求仍高。

產業優劣勢分析(SWOT)

隨著臺灣加入 WTO 及臺紐經濟合作協定(ANZTEC)的簽訂，以及規劃未來加入跨太平洋夥伴協定(TPP)和區域全面經濟夥伴協定(RCEP)，溫帶果樹產業勢必受到影響。所幸近年隨著栽培技術提升、品種改進及國人消費習慣改變，產業仍具發展潛力。本文運用 SWOT 分析方法，分別就優勢(Strengths)、劣勢(Weakness)、機會(Opportunities)及威脅(Threats)得到以下分析結果：

一、優勢(Strengths)

1. 在地生產在地消費，形成地方型特色產業: 例如，梨山地區蜜蘋果及新社、太平地區枇杷，新鮮度高且風味獨特，深受消費者喜愛。
2. 運用獨特栽培技術進行產期調節: 彰化地區運用簡易塑膠布網室於 3~5 月生產早春巨峰葡萄，此時期其他國家並無生產巨峰葡萄；高接梨更運用嫁接模式於平地生產高需冷性之品種，並可於 5 月開始採收，產期較鄰近日本、韓國地區早。

二、劣勢(Weakness)

1. 氣候條件不利溫帶果樹生長: 臺灣地處熱帶及亞熱帶氣候，一般之氣候條件較不利於溫帶果樹生長，品質及產量較難控制。
2. 耕地零碎難以機械化：臺灣耕地面積較小，土地不集中難以大規模機械化栽培，生產成本高。
3. 務農人口老化，勞動力不足: 依據「102 年臺灣地區農家戶口抽樣調查報告」，臺灣地區農牧戶轉離農牧經營之原因有 26.8%為年齡太大，占所有原因之冠。溫帶果樹多屬勞力密集之產業，臺灣農村人口老化，青年人口外流，季節性缺工問題嚴重。

三、機會(Opportunities)

1. 與進口產品區隔，鞏固國內消費市場: 例如枇杷、巨峰葡萄、甜柿等，因不易長途運輸而未大量進口。另部分溫帶水果已建立品牌知名度，強調新鮮現採，與進口產品區隔，建立消費忠誠度。
2. 產期較早，可於外銷市場搶得先機: 北半球生產東方梨以臺灣最早，可於 5 月開始採收，早於其他地區約 2~3 個月以上；彰化地區生產 3~5 月早春葡萄，品質優良，

外銷日本、香港及新加坡等臨近國家。

3. 透過檢疫平台拓展中國大陸市場: 隨著中國大陸經濟開放與改革,人民收入及消費能力也越來越高,中國大陸果樹生產面積約 1,200 萬公頃,產量約 2 億 5 千萬公噸(表 4),但每年仍需由各國大量進口,顯見其國內產量尚不足以供應內需。我國與中國大陸藉由「海峽兩岸農產品檢疫檢驗合作協議」平台進行諮商,100 年開放梨及 104 年開放葡萄鮮果實輸銷中國大陸,拓展市場增加農民收益。

四、威脅(Threats)

1. 坡地及高山地區耕作困難: 部分溫帶果樹種植於坡地或高山地區,土壤養分易因長期雨淋沖刷而大量流失,且地處偏遠及農業人口老化,耕作、搬運資材及採收等皆不易,部分坡地栽培亦造成水土保持問題與爭議。
2. 貿易自由化使進口成本降低: 未來倘加入 TPP 及 RCEP,將逐步降低進口關稅及取消關稅配額保護措施,其他國家水果進口成本及到岸價格降低,衝擊國內溫帶水果產業。
3. 食安問題影響消費者信心: 臺灣高溫多濕,病蟲害好發,近年氣候變遷,病蟲害防治更加不易,又因食安問題日益受到消費者重視。倘因用藥不當造成農藥殘留問題,可能造成民眾疑慮而降低對國產水果之信心,進而影響內外銷市場。
4. 供貨及品質不一,不利外銷: 個別農民平均耕地面積小,且多有直銷宅配通路,經營理念各異,不利共同集貨與管理,難以整合洽談外銷大訂單。
5. 採後保存不易,影響商品價值: 水蜜桃、巨峰葡萄、甜柿等果品果皮薄果肉細緻,採收後容易因碰撞而損傷,影響櫥架壽命、品質及外觀,保存不易,需提升採後處理技術,減少耗損率。

產銷調整策略及輔導措施

為提昇溫帶果樹產業競爭力及穩定國內外消費市場,政府於生產面及銷售面加強辦理下列調整策略及輔導措施,期能使溫帶果樹產業永續發展:

一、生產面

1. 育成低需冷性、適合平地生長之品種: 梨育成「臺中 1~3 號」、「台農種苗 2 號」(4029、蜜雪梨)、「台農 3 號」(玉金香),

表 4. 2013 年中國大陸主要溫帶水果生產情形。

品項	面積(千公頃)	產量(萬噸)	占整體產量比例(%)
蘋果	2,272.2	3,968.3	16
梨	1,111.7	1,730.1	7
葡萄	714.6	1,155	5
所有果樹	12,371.4	25,093.0	

資料來源:中國國家統計局。

桃育成「台農 2 號」(夏蜜)、「台農 3 號」(春豐)、「台農 4 號」(紅玉)、「台農 6 號」(甜心)。減少高山地區及山坡地種植需求，適地適種，降低嫁接、病蟲害防治、勞動力成本及颱風、豪雨所造成之土石流風險，並兼顧水土保持。

2. 調節產期及品種，增加消費新鮮感: 因應消費市場需求及年輕族群消費喜好。運用嫁接、設施栽培等技術調整產期及品種，並引進或育成新品種。例如，進口中國大陸梨接穗生產南水梨、秋黃梨、黃金梨，農民可隨消費者喜好調整生產，增加種植及消費選擇性，提升新鮮感。
3. 成立技術服務團，提升技術及品質: 整合各單位專家學者成立技術服務團，辦理講習會及現地輔導，宣導安全用藥，提升栽培技術。
4. 建立優質集團產區: 為提高產銷經營效益，整合毗鄰之產銷班或生產單位形成集團產區，以共同經營、用藥及資材採購減低生產成本，導入優良技術提昇高品質果品比率。迄目前為止，溫帶果樹已輔導高接梨 107.5 公頃、葡萄 136.9 公頃及柿子 13.2 公頃。
5. 輔導登錄外銷供果園，強化供應鏈體系: 輔導出口業者與供果園簽訂合作意願書，於優質供果園作業平台登錄後即給予追溯條碼，強化產銷供應鏈及掌握果品來源，穩定外銷量質。104 年輔導葡萄供果園面積 88.8 公頃及梨 116.6 公頃。
6. 透過科技計畫研發改善落果、貯運技術及育成優良品種等，穩定農民收益。

二、銷售面

1. 導入安全標章，建立可追溯制度: 隨著消費者日益重視食品安全，透過吉園圃、產銷履歷及 QR-code 建立生產責任及可追溯制度，輔導農民於外包裝或逐粒黏貼條碼，提升果品安全，加強消費者信心。並可搭配創意包裝設計或故事行銷，穩定直銷宅配客源。
2. 建立品質基準，便於消費者選購: 依各果品特性建置品質基準，例如梨糖度 11 度，於達到品質基準之果品貼標示，便於消費者依需求及喜好選購，建立市場區隔。
3. 定位臺灣限定版，新鮮直送: 以安全、品質品牌為訴求，搭配臺灣快速物流系統，鮮採即時送到家，搶攻大陸、香港、新加坡高端市場。
4. 結合休閒觀光六級產業，延伸價值鏈: 導入果園觀光、採果體驗、水果酒醋加工 DIY 及風味餐等休閒產業，例如葡萄園野餐、中小學食農教育體驗、觀光採果套裝行程等，推廣臺灣水果新鮮現採、在地生產在地消費、農家果園體驗等。

參考文獻

行政院農業委員會農糧署 (2015) 農情報告資源網。南投縣中興新村。

中國國家統計局 (2015) http://data.stats.gov.cn/easyquery.htm?cn=C01。

臺灣溫帶果樹產業之輔導措施

張致盛
行政院農業委員會輔導處

摘要

本文針對臺灣溫帶果樹產業發展現況，就產業構成要素的人才、技術、產業發展等方面提出相關輔導措施如下：(1)培養研發及技術推廣人才措施：培養溫帶果樹專長的研發人才，由技術發展與氣候變遷進行長期研究，培養推廣人員將技術推廣給生產者，才能使產業持續發展。(2)產業新進人力輔導措施：鼓勵適栽區新進青年農民投入溫帶果樹的生產，也藉由年輕農民的投入，擴大經營規模、提升技術與品項，生產安全優質產品。(3)發展穩定的生產、貯運技術：妥善應用生理特點，配合氣象條件發展穩定生產技術係重要課題。尤其相同果樹在不同地區的生產技術並不相同，每年的氣候差異也會影響植株生理，因此技術發展相當重要，才能確保穩定的生產，建立臺灣溫帶果樹品種及特殊產期的果實貯運技術，可以增加出口競爭力及保鮮期限，有助於產業的發展。(4)推動避險及所得保障輔導措施：產業輔導措施應建立各地最適生產模式，避免或減少氣象災害之影響。另外應積極推動作物保險，分擔風險及損失，穩定農民所得。(5)輔導發展溫帶果樹六級化產業：妥善規劃發展的區域及適栽品種，建立包括生產、加工及休閒服務等六級化產業，以提高產業附加價值，並促進產業永續之發展。

前言

臺灣的溫帶果樹產業由早期中國大陸引進的桃、李、梅、柿及後期引進之葡萄、梨，還有光復之後引進的蘋果、甜柿、低需冷性桃等所構成。早期溫帶果樹生產沿襲自中國大陸的技術，但 1960 年臺灣中部的橫貫公路築成通車，公路最高處海拔 3000 餘公尺，地勢上升，氣溫下降，在海拔 2,000 公尺左右的山地，冬季寒冷，強大的高氣壓過境時，偶有降雪，能滿足落葉果樹休眠上對低溫的需求。因而在公路沿線，以退除役官兵的農場為主體，主要由日本大量引入溫帶果樹的品種，其中以梨和蘋果最多（康 1992），使得高海拔的溫帶果樹生產進入一段輝煌的時期。但真正使臺灣溫帶果樹產業體質改變，是 1980 年代葡萄產期調節、高接梨及其後低需冷性品種的引進生產，並藉此帶動許多果樹產期調節技術的研發及新品種的引進，使臺灣果樹產業邁入蓬勃發展的里程。

經過輝煌的發展之後，目前溫帶果樹在

臺灣栽培面積及產值已大幅下降，由各年農業年報長期統計結果，蘋果、梨、桃、梅、柿、葡萄等果樹生產情形，除柿子外，栽培面積均較全盛期降低。其中蘋果於 1988 年栽培面積最高為 2,548 公頃，但 2014 年降為 175 公頃；梨於 1988 年栽培面積最高為 10,117 公頃，2014 年已降為 5,575 公頃；桃 1998 年栽培面積最高為 3,206 公頃，但 2014 年降為 2,307 公頃；李 1988 年時最高栽培面積為 9,500 公頃，2014 年降為 1,607 公頃；梅於 1993 年栽培面積最高時為 10,644 公頃，至 2014 年降為 4,280 公頃；葡萄於 1993 年最高栽培面積 5,153 公頃，2014 年降為 2,914 公頃。而柿栽培面積近年仍呈現成長，在 2014 年栽培面積為 5,572 公頃。

雖然如此，但溫帶果樹具有單位面積高產值及耐貯運的特色，尤其臺灣藉由品種與技術結合的產期調節技術仍是競爭的利器。本文針對臺灣溫帶果樹產業，就產業構成要素的人才、技術、產業發展等方面提出相關輔導措施。

培養研發及技術推廣人才措施

熱帶果樹和溫帶果樹生長習性並不相同。舉例來說，蘋果冬季有落葉休眠的現象，需要適當量的低冷溫才能打破休眠。蘋果、梨、桃等不能種在熱帶及亞熱帶平地，而此類的果樹，依據品種特性的不同，在休眠期中需要有 250-1,000 小時的低溫（7.2℃以下），才能順利萌芽和開花（康 1992）。其中同種果樹在不同品種間又有極大差異，例如豐水、幸水、新世紀、二十世紀梨等都是低溫需求量較高的品種，解除生理休眠需要 1,000-1,500 小時低溫；相對的橫山梨、臺灣野梨低溫需求量僅 50-120 小時(倪及胡 1995)。在臺灣低溫需求量高的品種必須種植在海拔 2,000 公尺高山；低溫需求量少的品種才可以栽培在平地。由於溫帶果樹具有休眠及特殊花芽分化生理特性，因此栽培管理必須瞭解其特性，才能妥善的管理，避免因低溫不足衍生的生長生理失序影響生產。

因此培養溫帶果樹專業的研發人才，除進行技術研究外，並將技術推廣給生產者，才能使產業穩定發展。檢視自 2004 年至 2011 年臺灣大學及中興大學園藝系碩博士畢業生論文題目，在臺大 527 篇及中興 269 篇論文中，研究溫帶果樹分別僅有 23 篇（4.4%）及 26 篇（9.7%），顯示在學校端人才培育和其他園藝作物比較相對偏少。除研究人員外，農業技術推廣相當重要，實際指導田間操作技術、解決生產者的問題。農業推廣可促成個人、組織和社會的改變，且其改變層次依序為認識喚醒（awareness raising）、才能精熟（competence mastering）、問題解決（problem solving）及知識創造（knowledge creating）。而在實際推廣過程中，改變層次可被分別設定為推廣目的，或是數個層次同時被列為推廣目的。設定上，推廣改變層次是具有發展的順序性，其改變理念是先建立主體性認識基礎，再發展精熟專門知識和技能，而後運作問題

解決，最後則透過共享而產生知識創造成果（蕭 2005）。就溫帶果樹人才培育中的研發→技術推廣→田間生產環節中，似乎均有所不足，亟待加強培養。

產業新進人力輔導措施

目前全球農業都面臨都市化的影響，造成農村人口外移，青年對農業缺乏興趣，農業人口邁入高齡化，人力資源發生嚴重斷層等困境。據「101 年農業統計要覽」統計在 1992 年我國農業就業人口共 100.5 萬人，但至 2012 年我國農業就業人口下降至僅 54.4 萬人，顯見臺灣農業人力結構嚴重出現斷層。此外我國農民平均年齡為 63 歲，2012 年 65 歲以上農業就業人口共 9.3 萬人，占總農業就業人口 54.4 萬人之 17.1%。農業勞動力高齡化現象下，致使農業部門生產力遞減或農業經營日趨粗放。溫帶果樹產業亦不例外，呈現相同的狀況。

為解決農業勞動力高齡化問題，應設法引入相關人力培育與輔導措施，同時縮短農業訓練與培育和產業需求間落差，以鼓勵與協助年輕人投入農業生產（周 2014）。針對產業需求制訂相關輔導政策，鼓勵適栽區新進青年農民投入溫帶果樹的生產，以帶動產業的新陳代謝。也藉由年輕農民的投入，擴大經營規模、提升技術與品項，生產安全優質產品。並能吸收各國的經驗，增加農業在世界的競爭能力，並進行結構上的改變，促進農業轉型，重新串聯農業資源，形成產業再生鏈(林及王 2014)。

為協助青年返鄉從農，結合休耕地活化措施、產業價值鏈建立與創新，輔導青年農民逐步成為專業大佃農，或成為創新且具規模之農產物流、加工經營者。行政院農業委員會已針對有心從事農業經營之青年，整合政府施政資源，並依據其從農與經營發展需求，規劃完整之輔導體系。並鑒於新進青年農民踏入農業經營之初期，生產管理技術、財務管理、行銷等較不成熟，收益較不穩定，規劃「青年農民專案輔導實施計畫」，每年遴選青年農民提供輔導，協助其於經營初期得以穩健經營，並持續擴大經營規模，讓其成為活絡並創新臺灣農業發展的新血。配合政策的發展，溫帶果樹產業也可藉由年輕農民的投入，擴大經營規模、提升技術與品項，生產安全優質果品。

發展穩定的生產與貯運技術

由於不同果樹間生理特性並不相同，如何妥善應用生理特點，配合環境條件發展穩定生產技術相當重要。尤其相同果樹在不同地區的生產技術並不相同，每年的氣候差異也會影響植株生理，因此技術發展相當重要，才能確保穩定的生產。臺灣溫帶果樹產期調節技術施行之後，衍生許多生理與栽培之問題，包括產期延長生長期而易受颱風或寒流等天然災害之危害，不同產期產量及品質不穩定，生育過程極易發生營養及結實之生理障礙等。而為穩定產期調節技術及控制葡萄生產品質，必須配合催芽、控制枝條生長及調節合理結果量等多項技術之施行。

(張等 2004)。

臺灣地處亞熱帶地區，平地及低海拔地區溫帶果樹栽培上所遭遇之問題，常因冷低溫不足而無法充分打破休眠，致使萌芽率低下、萌芽、開花不整齊或新梢生長不正常，使得果實難以在質及量上達到生產之標準（張 2010)。雖然在臺灣溫帶果樹打破芽體休眠技術已發展多年，但在葡萄利用劇毒藥劑或催芽後溫帶果樹植株萌芽不整齊等問題仍然層出不窮，影響生產者的安全及產量，因此發展穩定且安全的催芽技術與催芽劑仍然是重要的工作。而且全球暖化對溫帶果樹生產的影響更加複雜，包括暖化後溫度上升導致滿足果樹休眠所需之低溫量更為不足等，均有待技術發展加以克服(張及王 2008)。

另建立臺灣溫帶果樹品種及特殊產期的果實貯運技術，可以增加出口競爭力及保鮮期限，有助於產業的發展。雖然在生理反應上，熱帶水果和溫帶水果並沒有很大差異，但因採前因子，如栽培方式、氣候條件以及熱帶水果本身特性，大多數溫帶水果貯運能力較強，尤其在低溫忍受力方面高於熱帶水果(謝 2005)。如高接梨及低需冷性梨之產期 5 至 8 月，高需冷性溫帶梨產期 8 至 11 月，但如透過良好的採收及採收後處理可以延長市場的供應期 3 至 5 個月(劉 2005)。此外採收前應注重栽培管理，採收時必須注意採收成熟度、避免碰撞傷，落實分級包裝；貯藏時則要運用妥善的溫度、濕度管理以及氣體的調控，方可有效地減少損耗(謝及薛 2005, 郭等 2009)。

病蟲害防治也是溫帶果樹生產過程重要的一環，瞭解病蟲害的生態並做適當的預防相當重要。當病害在大面積蔓延且發展為嚴重流行病，必須要最適合發病的環境因子組合。以梨為例，赤星病菌有兩種寄主，一為梨樹，一為龍柏或塔柏，赤星病菌會在梨與龍柏樹上產生交互感染的情形，且一年內會感染梨或龍柏各一次。當梨樹上產生春孢子時，此病原菌即不再為害梨樹，但會被風傳播至他處，若掉在龍柏植株上，赤星病菌孢子即會發芽侵入龍柏(邱 2005)，如能針對病菌生態或寄主狀態做適當防治，都可以減少成本及損失。而發展安全的防治資材可以提高產品的安全性，亞磷酸目前在果樹、蔬菜及花卉疫病與其他藻菌引起的病害預防上已廣為使用，包括葡萄露菌病等。由於亞磷酸調配技術簡單，農民可自行操作；施用亞磷酸的蔬果安全無虞(安等 2008)。此外由於溫度上升及其他氣候的變化可能使病蟲害生態改變，將會影響病蟲害發生的頻率與時期(張及王 2008)。如能針對不同地區溫帶果樹產業作整合性的病蟲害管理措施，可以降低生產成本提高產品安全品質。

推動避險及所得保障輔導措施

產期調節技術應用在臺灣多種溫帶果樹生產雖可增加收益，但提早及延後產期也易受氣象災害的影響。產業輔導措施應建立各地最適生產模式，採取包括災前的預防及災後的復育措施。災前預防措施包括利用氣

象預報及氣象與作物資料庫進行準備、規劃適當的果園位置、選擇耐逆境或抗逆境的種類與品種栽培、配合進行園藝技術之操作、調節產期等。災後主要採取復育與復耕措施，包括果園生產環境的復原、植株復育、田間衛生管理及病蟲害防治工作等（張等 2009)。

農業生產過程是經濟再生產和自然再生產的結合，易受各種自然災害的影響；加之農業生產的對象具有生命，易遭病蟲害襲擊而損失。在臺灣政府為協助農民於受災後及早復耕復建，依據「農業天然災害救助辦法」辦理現金救助及低利貸款，但救助期間卻經常面臨抗爭及爭議。探究其主要原因包括：救助經費全數由中央負擔，衍生認定寬嚴不一問題及爭議；作物遭受災害後初始災損未立即顯現，引發遲發性災損之爭議；因鑑定落差及未落實勘查及抽查作業衍生之爭議等(林及王 2012)。截至 2013 年國內救助的財政支出金額已超過 370 億元，加上近年全球氣候變遷，使得農業災損發生頻率增加與損害規模擴大等問題更形嚴峻，僅依賴政府有限的財政資源，已難以支應日益擴增的災害救助支出，亦無法保障農民的收益及財產安全 (王 2014)。

國際經濟發達國家都十分重視農業保險，以保障農民收入穩定，調動農民的生產積極性，並將其作為國家發展現代農業的重要一環，且與救助制度相較之下農業保險更公平、透明和有效，同時可以籌集一筆資金，提高救災的效能，所以，農作物保險是農業風險管理的一個重要工具（葉 2002）。藉由險種間的分散，增加危險單位之保費數量，以擴大保險之經營基礎，從而減少損失波動之幅度，並經由損失之期望值增大，但損失之變異數減小，增加保費估算之可信度（李及張 2003）。

行政院農業委員會為推動農作物保險，積極協助國內產物保險公司開發農作物保險商品，產險公司所開發之高接梨保險商品，業於 2015 年 9 月初通過金管會保險局審查，並於 2015 年 11 月起正式推出。目前產險公司所開發之高接梨保單種類主要分為「實損實賠型」及「政府救助連結型」兩種，未來將能以保險理賠金額減輕農民因天然災害造成之損失。

輔導發展溫帶果樹六級化產業

桃、李、梅、蘋果等薔薇科果樹，都具有美麗的花朵，可使賞花成為風潮；而葡萄、梅也是良好的釀酒原料。因此如能妥善規劃發展的區域及適栽品種，建立包括生產、加工及休閒服務等六級化產業，可以提高產業附加價值，並促進產業之發展。六級產業化措施之目的，在於引進產品加工（二級產業）及行銷服務（三級產業）層面的經營思維，激發多元創意，將地方的農業資源予以整合活用。

為因應加入世界貿易組織後對我國農業生產的衝擊，農政單位參考國外經驗，以結合生產、加工、休閒服務為目標，發展農村六級化產業，以期提昇農業生產之附加價

值。如臺灣盛產水果，農村酒莊則可以具地方特色的水果為釀酒原料，不僅可增加當地農產品原料之加工用途與層次，提高農產品之附加價值；同時隨著農村酒莊所吸引之觀光人潮，亦帶動酒莊周邊旅遊業、餐飲業及其他休閒文化產業等的發展，可增加地區之就業人口，促進整體農村經濟之繁榮。國外酒莊觀光(wine tourism)被定義為遊客參觀葡萄園、酒莊、酒類節慶，或是觀賞酒展、品嘗酒品、體驗產酒區域的相關文化、歷史或景觀等之觀光遊憩活動（黃等 2009)，對產業發展相當有助益。

就長遠發展而言，要使溫帶果樹產業從「生產型農業」轉型為「新價值鏈農業」，是要將以往以一級生產為核心思考的產業，轉變為以價值鏈的概念來促進溫帶果樹產業的加值，以因應農業多元發展需求。此外依國外發展經驗，國內應更積極培育六級產業化經營人才，投入溫帶果樹農產品加工與行銷服務等二、三級產業，協助各地區發展具地方特色之產品，以強化初級產業的主體性，提高農業附加價值並增加就業機會，全面提振農業經濟活力（孫等 2015），並促進產業的發展。

結語

由近年來溫帶果樹發展趨勢呈現栽培面積逐漸下降，而且研發及技術推廣人才培育亦有不足的情形。為避免影響產業之發展，應有創新的思維以改善目前的發展困境。就產業輔導策略而言，除人才培育外，應提供良好的生產發展環境、穩定的栽培技術及建構避險並能穩定農民的所得之機制，並將集中在一級產業的溫帶果樹產業發展至二、三級，以建構完整產業價值鏈，促進產業永續的發展。

參考文獻

王俊豪 (2014) 從天災救助到天災保險-農業災害風險管理新思維與挑戰。農訓雜誌 299:10-11。

安寶貞、謝廷芳、蔡志濃、黃晉興、楊宏仁 (2008) 非農藥防治新技術的開發與應用。節能減碳與作物病害管理研討會專刊，農業試驗所特刊第 133 號。臺中縣。140 頁。

李珍穎、張瑞益 (2003) 「臺灣地區綜合天然災害保險規劃之探討」。中華技術學院學報 26:346。

周孟嫻 (2014) 選、訓、育、用、留的人資養成—我國農業人力與人才發展策略規劃。台灣經濟研究月刊 37(3):17-20。

林美瑄、王鎬杰 (2012) 農業天然災害救助爭議之態樣及機制檢討。農政與農情 243:68-73。

林益澧、王俊豪 (2014) 歐美青年農民輔導政策之比較。http://www.coa.gov.tw/htmlarea_file/web_articles/coa/18922/0702.pdf

邱安隆 (2005) 梨赤星病與黑星病之生態及防治策略。花蓮區農業專訊 51:13-16。

倪正柱、胡澤寬 (1995) 梨低溫需求量之比較及對其產量的影響。農林學報 44(1):19-27。

孫智麗、周孟嫻、楊玉婷 (2015) 因應經貿自由化從生產面與消費面論糧食安全之農業發展戰略。台灣經濟研究月刊

38(3):84-91。

康有德 (1992) 水果與果樹。黎明文化事業股份有限公司，臺北市。

張致盛、張林仁、林嘉興 (2004) 臺灣葡萄生產產期調節技術。p.37-54。葡萄栽培技術研討會專集。臺中區農業改良場特刊第 67 號。彰化縣。

張致盛、王念慈 (2008) 全球暖化趨勢對臺灣果樹生產之影響。作物、環境與生物資訊 5:196-203。

張致盛、陳怡靜、張林仁 (2009) 臺灣果樹農業氣象災害因應策略。作物、環境與生物資訊 6:61-71。

張致盛 (2010) 葡萄芽體休眠即解除機制。p.74-76。臺中區農業改良場九十九年專題討論專集—特刊 105 號。彰化縣。

郭純德、尤進欽、張致盛(2009)亞洲梨之採收後處理。興大農業 168:12。

葉高陞 (2002) 論養殖漁業保險。碩士論文。政治大學風險管理與保險學系。臺北市。

黃麗君、萬鍾汶、黃文星 (2009) 農村酒莊服務品質分析－農會與產銷班之差異比較。農林學報 58(3):221-222。

劉芳梅 (2005) 梨產業現況與發展策略。p.1-11。梨栽培管理技術研討會專集。臺中區農業改良場特刊第 75 號。彰化縣。

蕭崑杉(2005)永續社會之推廣論述。農業推廣文彙 50:19-30。

謝慶昌 (2005) 熱帶水果採後處理現況與展望。p.90-103。臺灣熱帶果樹產業發展研討會專刊。行政院農業委員會農業試驗所特刊第 118 號。行政院農業委員會農業試驗所鳳山分所出版，高雄市。

謝慶昌、薛淑滿 (2005) 梨之採收後處理。p.495-502。梨栽培管理技術研討會專集。臺中區農業改良場特刊第 75 號。彰化縣。

日本溫帶果樹產業現況與發展展望

林榮貴
行政院農委會農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所熱帶果樹系

摘要

本文分為(一)日本果樹產業現況與因應對策及(二)果樹產業振興的基本方針與展望兩大部分，前者包括: (1)果樹種類(栽培地區與面積)、(2)果樹供需結構、(3)果樹生產動向、(4)果樹經營動向、(5)水果流通動向、(6)水果加工動向、(7)水果消費動向、(8)水果拍賣價格的變化(極早生蜜柑價格低落)、(9)水果的輸出入狀況、(10)果樹研究的推進、(11)地球溫暖化的影響與對策、(12)穩定水果供需的對策事業、及(13)果樹天然災害的互助(災害保險)事業等項說明，後者則分成: (1)長期供需的栽培面積的生產目標之設定、(2)適合栽培的自然條件基準、(3)消費面對策的推進、(4)生產面對策的推進、(5)近代果園經營的基本指標、(6)水果流通及加工合理化對策的推進、及(7)水果輸出的對策等項介紹。

日本果樹產業現況

一、果樹種類

日本果樹種類多達 130 種，其中，栽培面積以西南暖地的柑橘類最多(溫州蜜柑 47,200 ha，不知火、伊予柑、椪柑、夏蜜柑、八朔、清見、桶柑、柚子、文旦、檸檬等其他柑橘類共 16,874 ha)，其次為東日本的蘋果(39,700 ha)、鳥取縣的東方梨、山梨縣及岡山縣的葡萄與桃、岐阜縣及和歌山縣的柿、山形縣的櫻桃等地域性果樹。

二、果樹供需結構

2012 年統計，日本水果消費需求量，國產水果 3,062 千公噸(38%)，輸入品 5,012 千公噸(62%)。國產水果主要供鮮食用(89%)，少數(蘋果及溫州蜜柑)供做果汁等加工用(11%)；輸入水果中，鮮食用佔 37%，果汁等加工用佔 63%。

三、果樹生產動向

2013 年日本果樹的產值 7,588 億日圓，佔農業總產值(8 兆 4,668 億日圓)的 9%。其中，溫州蜜柑佔 20%、蘋果佔 18%、葡萄佔 14%、東方梨佔 10%、桃及柿各佔 6%。

整體而言，近年來果樹的栽培面積及產量逐漸減少，尤其以溫州蜜柑減少最為顯著；果樹的農家數亦因高齡化而減少。大部分果樹主要分布在中山間地域，較有名的產地，如：和歌山縣有田市的溫州蜜柑、青森縣弘前市的蘋果與長野縣的蘋果、山梨縣甲

州市的葡萄等；此外，果園的棄耕地亦逐年增加，2012 年的棄耕地佔 8%。

(一)果樹經營動向

近年來營農人口急遽減少與高齡化，2013 年果樹為主的農家平均所得為 382 萬日圓，和歌山、青森、長野、山梨等縣所擬定的果樹農業振興計畫，期能利用擴大經營規模、矮化栽培、自動噴灑系統的導入，以縮短勞動時間，有效率且安定的經營，使目標農業所得達到 520~640 萬日圓。在經營規模上，果樹為主的農家中，約 6 成的栽培面積未滿 1 公頃。

(二)水果流通動向

在水果的流通上，目前鮮食用水果經由批發市場的比率降低，約僅 7 成，其中拍賣交易的比率亦減少，約 8 成係採取買賣雙方議價成交方式。隨著生鮮食品超市及便利商店的店數增多，水果零售業的店數，過去十年減少一半。消費者購買生鮮水果的比率，超市佔一半以上，一般的水果零售店減少至 16%。

(三)水果加工動向

日本果樹除了梅、釀酒用葡萄等供加工用外，多數的水果以鮮食用為主，僅次級品供果汁或製罐加工。除了板栗及梅外，加工用原料的水果價格均較鮮食用為低。就消費者年齡層而言，任何世代均以生鮮水果為主，尤其是越高年齡層，越喜愛生鮮水果；水果加工品較受 20 年齡層所喜愛。

(四)水果消費動向

整體而言，日本水果的供給總量近年來大致維持不變，但生鮮水果的購買量略減，而加工品的購買量略增。溫州蜜柑、蘋果等國產水果購買量減少，進口的香蕉購買量增加。根據 2013 年統計，日本每人每天平均水果攝取量為 112g，就世代別，20~40 歲攝取量最少。相較於 10 年前，各世代的攝取量均減少，尤其以 40~50 歲減少最明顯。在消費習慣上，由於水果無法久存、價格高、剝皮食用不便及其他食物可取代等理由，忙碌的消費者並非每天都吃生鮮水果。根據總務省的家計調查，家庭中食物支出所佔的比率，水果(4.1%)較糕點類(8.8%)及飲料(5.5%)為低。中央果實協會 2014 年有關水果消費問卷調查結果顯示，消費者對於增加水果消費量的提供方法依序為容易食用、價廉、容易保存的水果。此外，文部科學省的學童營養報告亦指出：中小學的學童營養午餐，水果攝取量僅及標準攝取量的一半。

(五)水果貿易

日本水果輸出以蘋果為大宗，約佔 7 成，此外，尚有葡萄、桃、蜜柑、梨、柿等；其中，蘋果的輸出，台灣佔其輸出總量的 8 成左右，2014 年輸往台灣的量達 2 萬 3 千多公噸，金額達 67.8 億日圓；此外，梨的輸出以香港及台灣為主。

生鮮水果的輸入，香蕉佔一半，其他尚有鳳梨、葡萄柚、甜橙等柑橘類、櫻桃、獼猴桃，其中香蕉、鳳梨之輸入以菲律賓為主，柑橘類、櫻桃以美國為主。果汁的輸入，以蘋果汁最多，其次為甜橙汁及葡萄汁。

果樹產業振興的基本方針

農林水產省根據「果樹農業振興特別措置法」，2015 年 4 月 27 日制定「果樹農業振興基本方針」，摘要如下：

一、基本想法

1. 加強「連攜合作」概念

加強產地內之合作，如：建立產地品牌化、擴大經營規模、確保勞力等；其次為產地與消費市場之合作，及周年生產高品質水果產地間之合作，與生產、流通、加工、販賣、消費至外銷等各領域，透過合作構築新的「附加價值鏈」與「供給鏈」、以提高果農收益。

2. 因應消費需求之生產，從產地創造新需求

溫州蜜柑產量由 1979 年的 350 萬公噸減至 2013 年的 90 萬公噸，取而代之的是はるみ、せとか、はれひめ、麗紅等新品種。

二、消費層面的對策

農水省為擴大水果的消費需求，2002 年推動「每日水果 200g 運動」，惟迄今每人每日水果攝取量仍僅 117g；依年齡層別，以 20~40 歲攝取量特別少。因應消費結構等之變化，在對策可分為四大方向：

1. 消費層面之宣導教育活動：

加強兒童的飲食教育，對於攝取量偏低的世代，加強營養面的宣導，使其重視水果的飲食習慣。

2. 研提配合職場的水果食用方法及市場需求的配套措施：

與企業健康管理部門合作，在量販店及公司機關之伙食團介紹水果的食用方法。對未來便利商店「cut fruit」的需求增多、當地水果供應學童營養午餐，及小包裝的出貨方式等，講求適當的配套措施。

3. 開發育成符合消費者需求的品種與加工產品：

為了擴大水果的消費需求，在育種上，育成不容易褐變的蘋果品種、容易剝皮高糖度高品質的柑橘品種。此外，開發符合消費者需求的水果加工品，如青森縣產業技術中心開發出利用容器內填充不活性氣體等技術，防止果肉褐變，使蘋果切片的品質可保持 2 星期之久。近年來便利商店及量販店的切塊水果(cut fruit)包，自動販賣機販賣生鮮切片水果等。

此外，為了擺脫果汁係利用生食用的次級品做原料的思維模式，設置蘋果果汁用專用果園，栽培紅玉品種，配合低成本多產量省工栽培技術。

4. 加強健康取向水果機能性成分的研究：

加強水果機能性成分之研究，目前已知柑橘果皮的 β-cryptoxanthin 可防止骨質疏鬆症，蘋果的果膠可使血液中總膽固醇及中性脂肪正常，此等增進消費者健康之資訊，可促進水果的消費量。

5. 加工食品原料產地標示制度

檢討目前的農產品標示制度，擴大到加工食品，以提供消費者選擇國產品之資訊。

三、生產層面的對策

1. 農業經營模式的建立及推廣

依據農水省 2005 年制定之「果樹產

地構造改革計畫」為方針，都道府縣成立「產地協議會」。2015 年起實施之「果樹經營支援對策事業」，其事業範圍除了原先的振興品種外，亦包括品牌化戰略、年輕核心果農之培育、果園集積與新品種改植之推進、及果樹共濟制度(災害保險)之推動等。

由於日本的果樹大多栽培在中山間地域，採收等作業機械化困難，修剪等需要技術，作業多，勞力密集，今後果樹經營仍以作業省力化及勞力調整最為重要，確立並推廣省工栽培技術體系，組合果樹種類及品種，以分散勞力。

2. 新品種、新技術的開發與推廣

近年來各公立研究機關因應消費之需求，均積極加強育種工作，陸續育成推廣不少果樹新品種，如農研機構果樹研究所育成柑橘「はるみ」、「西南のひかり」及葡萄「シャインマスカット」，青森縣果樹試驗場育成蘋果「千雪」，長野縣果樹試驗場育成蘋果「シナノゴールド」，石川縣果樹試驗場育成葡萄「ルビーロマン」，鳥取縣果樹試驗場育成梨「新甘泉」等新品種，均各具特色，栽培面積急速增加。

高品質果實穩定生產之栽培技術，及果實品質保持技術與開拓新需要提高附加價值的果實加工技術，均不斷地研發出來。

3. 6 次產業化的支援

配合農業 6 次產業化政策的推行，對於果樹栽培農家特別是農業生產法人，輔導果樹生產、加工、販賣及果樹認養制度甚至休閒農業，使其經營多角化，提高收益。

4. 鳥獸危害、地球溫暖化、病蟲害防治等對策

近年來中山間地域的果樹，鳥獸危害相當嚴重，2013 年果樹損失金額高達 42 億日圓。另外，地球溫暖化，高溫造成溫州蜜柑的浮皮、蘋果葡萄的著色障害，如何克服果實高溫障害的栽培技術及果樹病蟲害均有待加強研究。

四、戰略性輸出對策的推進

在水果輸出對策上，2013 年農林水產省擬定的「農林水產品輸出戰略」，設定 2020 年蔬果輸出目標金額加倍為 250 億日圓。今後根據「清果物的輸出擴大方針」，分別就蘋果、柑橘擬定輸出戰略，蘋果部分，繼續維持在台灣的高品質高價位的消費市場，同時對於人數眾多的中間層，強調「美味」、「安全」，強化日本品牌，針對經濟快速成長的印尼、泰國、越南等東南亞市場，甚至加拿大、俄羅斯、中東等國，進行海外市場調查，籌設水果輸出商社，在當地百貨公司舉辦促銷活動，構築「多品目周年供給體制」。

為了配合水果的輸出，積極瞭解輸出對象國之植物檢疫規定、農藥殘留基準及輻射限制，開發水果保鮮技術及籌設輸出港口流通據點，整備輸出的環境。

五、考量未來水果需求量，設定栽培面積及其生產目標

在水果需求面，近年水果及其加工品的消費持平，未來 10 年人口將逐漸減少，長期展望水果的需要量亦將隨之減少。在生產面上，必須依照實際需要做計劃生產與出貨，首先由農林水產省制定「合理生產出貨預測」，各縣產地的農協根據該預測值，制定「生產出貨目標」，並指導栽培管理，採收後確實實施果實選別，控制品質，遵守出貨基準與出貨量。農林水產省提出 2015 年溫州蜜柑預估產量為 90 萬公噸，合理出貨量為 81 萬公噸，其中鮮食用 72 萬公噸，加工原料用 9 萬公噸(果汁 6.5 萬公噸、製罐 2.5 萬公噸)；蘋果預估產量為 81 萬公噸，合理出貨量為 72 萬公噸，其中鮮食用 62 萬公噸，加工原料用 10 萬公噸(果汁 9 萬公噸、其他 1 萬公噸)。若遇短暫出貨過度集中，啟動「緊急供需調整特別對策事業」機制，轉供加工用；若預料價格將會大幅崩跌，則由生產出貨團體進行自主性的出貨調整。另，配合多樣消費需求，加速轉作優良種類與品種，如柑橘的中晚生品種，以分散出貨期，確立安定供給體制。

2015 年 4 月 27 日農林水產省公布的「果樹農業振興基本方針」政令指定果樹種類之生產數量與栽培面積，如表 1。

六、適合栽培的自然條件基準

為了生產高品質的果實，必須針對各種果樹種類，設定適合栽培地域的年平均氣溫、冬季最低臨界溫度、低溫需求時間及降水量等基準，及防止氣象災害之基準。在無法滿足上述氣象基準的地域栽培時，則必須預先做好萬全的對策，防止氣象災害的發生，以確保生產高品質的果實。另外，有關近年來眾所關切的地球溫暖化對果樹生育

表 1. 政令指定果樹生產目標。

果樹種類	產量(千公噸)		栽培面積(公頃)	
	2013 年	2025 年	2013 年	2025 年
溫州蜜柑	896	802	46,300	39,900
其他柑橘類	299	330	27,500	27,500
蘋 果	742	797	39,200	38,300
葡 萄	190	212	18,500	18,300
東方梨	294	298	15,150	13,324
桃	125	157	10,700	10,700
櫻 桃	18	18	4,840	4,830
枇 杷	5	4	1,530	1,346
柿	215	246	22,300	22,300
板 栗	21	19	21,200	18,645
梅	124	115	17,200	17,200
李	22	25	3,110	3,110
獼猴桃	30	26	2,280	2,005
鳳 梨	7	6	477	420
合 計	2,988	3,055	230,287	217,880

之影響，則有待研究機關持續監視調查，以供下次修訂果樹農業振興基本方針之參考。根據最近 20 年氣象觀測紀錄，適合果樹栽培之氣象條件基準如表 2，果樹預防氣象災害之基準如表 3。

七、近代果園經營的基本指標

為達到高生產性的果園經營，依照果樹種類別，設定有關單位面積目標產量及勞動時間的指標，如表 4。

表 2. 適合果樹栽培之氣象條件基準。

果樹種類	平均氣溫 全年	平均氣溫 生長期	冬季最低溫	低溫需求時間	降水量生長期
柑橘類					
溫州蜜柑	15～18℃		-5℃以上		
伊予柑、八朔	15.5℃以上				
臍橙、甘夏蜜柑、日向夏、清見、不知火、はるみ、椪柑、金柑	16℃以上				
文旦類	16.5℃以上		-3℃以上		
桶 柑	17.5℃以上				
ゆ ず	13℃以上		-7℃以上		
かぼす、酢橘	14℃以上		-6℃以上		
檸檬	15.5℃以上		-3℃以上		
蘋 果	6～14℃	13～21℃	-25℃以上	1,400hr 以上	1,300mm 以下
葡 萄	7℃以上	14℃以上	-20℃以上 歐洲種-15℃以上	巨峰 500hr 以上	1,600mm 以下 歐洲種 1,200mm 以下
梨					
東方梨	7℃以上	13℃以上	-20℃以上	幸水 800hr 以上	1,200mm 以下
西洋梨	6～14℃			1,000hr 以上	
桃	9℃以上	15℃以上	-15℃以上	1,000hr 以上	1,300mm 以下
櫻 桃	7～15℃	14～21℃	-15℃以上	1,400hr 以上	1,300mm 以下
枇 杷	15℃以上		-3℃以上		
柿					
甜 柿	13℃以上	19℃以上	-13℃以上	800hr 以上	
澀 柿	10℃以上	16℃以上	-15℃以上		
板 栗	7℃以上	15℃以上	-15℃以上		
梅	7℃以上	15℃以上	-15℃以上		
李	7℃以上	15℃以上	-18℃以上	1,000hr 以上(台灣系品種除外)	
獼猴桃	12℃以上	19℃以上	-7℃以上		
鳳 梨	20℃以上		7℃以上		

註 1. 生長期係自 4 月 1 日至 10 月 31 日。
註 2. 低溫需求時間係以該地域全年中氣溫低於 7.2℃以下的累計時數。

表 3. 果樹栽培預防氣象災害之基準。

果樹種類	防止氣象災害之基準
柑橘類	
溫州蜜柑	為防止腐敗果發生及品質變劣，宜選擇 11 月至採收前少降霜之地。
伊予柑、八朔	為防止吊汁果發生及品質變劣，12 月至採收前，宜避免-3℃以下之低溫。
臍橙、甘夏蜜柑、日向夏、清見、不知火、はるみ、椪柑、金柑	
文旦類	
桶柑	為防止吊汁果發生及品質變劣，12 月至採收前，宜避免-2℃以下之低溫。
ゆず	為防止強風吹襲引起擦傷果及病害果發生，以少強風吹襲之地為宜。
かぼす、酢橘	
檸檬	為防止吊汁果發生及品質變劣，宜選擇 11 月至採收前少降霜之地。 為防止強風吹襲引起擦傷果及病害果發生，以少強風之地為宜。
蘋果	為防止枝幹斷裂與樹倒伏，平常年積雪大致 2m 以下為宜，矮化栽培則以 1.5m 以下為宜。 為防止花器及幼果受到霜害，花蕾期至幼果期宜少降霜。
葡萄	為防止枝條枯死及樹倒伏，宜避免栽植在容易凍害及雪害的北向坡地。
梨	
東方梨	為防止枝幹斷裂與樹倒伏，最大積雪深度大致在 2m 以下。
西洋梨	為防止花器及幼果受到霜害，花蕾期至幼果期宜少降霜。
桃	為防止枝幹斷裂與樹倒伏，最大積雪深度大致在 2m 以下。 為防止花器及幼果受到霜害，花蕾期至幼果期宜少降霜。
櫻桃	為防止枝幹斷裂與樹倒伏，最大積雪深度大致在 2m 以下。 為防止花器及幼果受到霜害，花蕾期至幼果期宜少降霜。
枇杷	為防止強風吹襲引起擦傷果及病害果發生，以少強風之地為宜。
柿	
甜柿	為防止枝幹折斷，新梢伸長期宜少強風。 為防止新梢枯死，萌芽展葉期宜少降霜。
涉柿	為防止枝幹斷裂與樹倒伏，最大積雪深度大致在 2m 以下。 為防止枝幹折斷，新梢伸長期宜少強風。 為防止新梢枯死，萌芽展葉期宜少降霜。
板栗	為防止新梢枯死，萌芽展葉期宜少降霜。
梅	為防止枝幹斷裂與樹倒伏，最大積雪深度大致在 2m 以下。 幼果容易受凍害，幼果期宜少降霜。
李	為防止枝幹斷裂與樹倒伏，最大積雪深度大致在 2m 以下。 為防止花器及幼果受到霜害，花蕾期至幼果期宜少降霜。
獮猴桃	為防止新梢枯死，萌芽展葉期宜少降霜。 為防止枝幹折斷，新梢伸長期宜少強風。 為防止病害發生，宜少強風吹襲之地。
鳳梨	

表 4. 果樹單位面積目標產量及勞動時間。

果樹種類		每分地產量 (kg)	每分地勞動時間 (hr)	摘　要
柑橘類	溫州蜜柑	5,500	586	加溫設施栽培
		3,200	127	矮性砧、主幹樹型、草生栽培
		4,000	117	矮性砧、草生栽培、灌水
		3,200	141	矮性砧、草生栽培
		3,200	148	覆蓋滴灌
	夏蜜柑	4,500	129	草生栽培
	八 朔	3,600	127	草生栽培
	伊予柑	2,700	115	草生栽培
	不知火	3,000	150	草生栽培、灌水
			160	遮雨設施栽培
	檸 檬	3,500	164	草生栽培、灌水
蘋 果 (富士)		3,000	209	一般栽培
		4,000	140	新矮化栽培(高密植栽培)
		4,000	126	加工用
葡 萄	小粒系 (Delaware)	1,800	298	露地栽培
			322	無加溫設施栽培
	大粒系 (巨峰)	1,500	271	露地栽培
			371	無加溫設施栽培
			397	加溫設施栽培
梨	青皮種 (おさゴールド)	4,500	296	自交親和性品種
	赤皮種（幸水）	3,000	192	棚架整枝
	西洋梨	3,200	209	
桃(白鳳)		2,300	412	矮化整枝
櫻 桃(佐藤錦)		700	480	遮雨設施栽培
枇 杷		1,100	290	
柿(富有)		2,500	83	
板 栗		350	48	遮雨設施栽培
梅		2,000	118	
李		2,000	191	
獼猴桃		2,500	192	溶液授粉
鳳 梨		4,000	35	露地栽培(4 年 2 收)
			105	無加溫設施栽培(4 年 2 收)

臺灣溫帶果樹產業何去何從？科技及新思維！

黃子彬
中國文化大學園藝暨生物技術學系

摘要

臺灣平地與淺山坡地原本就有低需冷性桃、李、梅、橫山梨、柿、葡萄等落葉果樹栽培，品質與溫帶地區國家果品有所差距。1954 年農復會補助「省立臺中農學院」進行橫貫公路沿線園藝資源調查，證實臺灣雖位於亞熱帶，但高海拔山區確有溫帶果樹生長之事實。1960 年隨著東西橫貫公路完工通車，為安置退除役官兵及改善居民生活，遂開始在沿線輔導種植蘋果、溫帶梨、水蜜桃等果樹，開啟臺灣高冷山區經濟栽培溫帶果樹之先河，在 1965 至 1990 年間確實為栽培者帶來不少財富，創造台灣高冷山區之經濟奇蹟，直到 1978 年蘋果開放進口，1985 年左右政府不再輔導高海拔山區落葉果樹，並逐步取締山坡地超限利用為止。在高海拔山區大規模種植落葉果樹，隨之而來的是肥料、農藥污染環境、水源，以及山坡地超限濫墾，造成水土沖蝕流失等問題，尤其 921 地震後山坡地崩塌流失更為嚴重，以省道臺 8 線谷關段為例，2001 年迄今重複崩塌修復已花費逾 5,000 億元，至今仍無法暢行通車。臺灣溫帶果樹產業應何去何從？是該嚴肅面對、審慎檢討。首先產業主管機關農委會農糧署、林務局必須有明確之政策定位，高冷山區不再種植發展落葉果樹，讓山林恢復原始風貌。中低海拔合法開墾之山坡地，發展溫帶果樹產業則建議從：1.引進試種其他果樹種類，如：歐洲李、杏、藍莓、樹莓、黑莓、醋栗等漿果類或各種堅果類；2.選育低需冷性品種，種植地區適當往中、低海拔轉移；3.配合水果酒廠開放民營，研究改進釀造技術與包裝行銷；4.創新果品多元化利用方式，推動異業結盟，突破傳統行銷手法，如南投縣信義鄉青梅、苗栗縣大湖鄉草莓、李；5.結合地區產業特色、民俗文化與觀光景點，發展觀光休閒農業；6.研究分析果品機能性成份，強調養生保健功效，開發新消費族群；7.落實分級包裝與產地標示，區隔果品品質、價位與市場；8.研發盆栽果樹量產或特殊造型果實生產方法，增加產品附加價值；9.改變整枝修剪方式，矮化樹型、減輕風災損失，降低生產成本；10.產期調節技術再創新突破，分散果品上市季節，穩定市場供需，梨、桃、李可再改進，柿、漿果類可嘗試開發；11.其他栽培生理與技術研究，如休眠與開花結實生理，矮性、耐逆境、低需冷性砧木，果園省工栽培模式，生物性肥料、農藥使用，有機栽培技術，果品採後保鮮儲運…等，使臺灣溫帶果樹產業能持續穩定發展。

前言

臺灣地處熱帶、亞熱帶，並非溫帶果樹之適栽地區，平地與淺山坡地原本就有早期引進、已馴化適應溫暖氣候之低需冷性桃、李、梅、橫山梨、柿子、葡萄等落葉果樹栽培，品質與溫帶地區產品有所差距。臺灣山坡地與高山佔土地總面積 74%，廣大之山區隨著海拔高度之增加氣溫逐漸冷涼，而有接近溫帶地區之氣候條件，因此有溫帶果樹之栽培發展。早年國外蘋果、梨、水蜜桃等高檔昂貴之水果管制進口，此類果品在國內市場之價格極高，在高冷山區種植之利潤頗為可觀，加上東西橫貫公路之興建通車，為安置退除役官兵及改善山區居民生活，政府遂在沿線輔導種植蘋果、梨、水蜜桃等落葉果樹，在當時確實為退除役官兵與果農來不少財富，創造臺灣高冷山區之經濟奇蹟。因此除東西橫貫公路沿線之臺中縣和平鄉外，桃園縣復興鄉、南投縣仁愛鄉高冷山區亦相繼有大規模之溫帶果樹栽培，使高冷山區之蘋果、溫帶梨、水蜜桃等產業，成為臺灣溫帶果樹之新寵，與平地、淺山坡地原有之低需冷性桃、李、梅、橫山梨、柿子、葡萄等，將臺灣溫帶果樹分為兩大類，以栽培海拔高度區分。

平地與淺山坡地之低需冷性溫帶水果，售價與栽培利潤相對較低，但對環境生態尚無太大影響。而高海拔山區大規模開墾種植蘋果、溫帶梨、水蜜桃之結果，隨之衍生土地超限利用、濫墾、破壞水土保持，以及肥料、農藥大量使用，污染環境、水源等問題。2002 年臺灣加入 WTO，各種水果包括蘋果、梨、桃、李、葡萄、櫻桃等溫帶水果逐步開放市場，臺灣生產之果品立即面臨激烈之競爭，兼以 921 地震後臺灣地質結構受到明顯影響，山坡地崩塌流失、土石流發生等情況更為嚴重。臺灣溫帶果樹產業應該何去何從？如何調整因應？必需重新思考、審慎評估，以兼顧國土保安、環境資源保育以及維護果農生計，使產業永續發展。

臺灣溫帶果樹發展歷程與現況

一、溫帶果樹發展歷程

臺灣土地面積 36,188 平方公里，其中海拔 100 公尺以下，坡度 5%以下之平地有 9,500 平方公里，佔總面積 26%；海拔在 100 與 1,000 公尺之間，或高度在 100 公尺以下，但坡度大於 5%之山坡地有 9,700 平方公里，佔總面積 27%；海拔超過 1,000 公尺之高山地區則有 16,800 平方公里，佔總面積 47%，合計台灣有 26,500 平方公里、接近 3/4 之廣大山坡地與高山。臺灣溫帶果樹產業原本只有平地與淺山坡地之低需冷性桃、李、梅、橫山梨、柿子、葡萄等，高冷山區日據時代曾有蘋果、溫帶梨、水蜜桃等引進試種，但未推廣形成產業，不過山區仍有少數當初遺留下來之植株。1954 年當時中美基金機構「中國農村復興聯合委員會」，連續 3 年補助目前國立中興大學之前身「省立台中農學院」進行中部橫貫公路沿線園藝資源調查，證實臺灣雖位於熱帶、亞

熱帶，但高海拔山區確有溫帶果樹存在之事實，植株可正常生長、開花、結實。

1956 年 6 月當時擔任「國軍退除役官兵輔導委員會」主任委員之蔣經國先生親自率隊自臺中縣谷關入山，由西向東作最後一次勘驗，台灣省公路局總工程司兼橫貫公路工程總處林則彬處長同行。7 月臺灣省公路局成立「橫貫公路工程總處」，負責東西橫貫公路之規劃與興建，隨即動員 1 萬多名退伍榮民動工興建，整個工程費時 3 年 9 個月又 18 天，花費新臺幣 4 億 3,000 萬元，於 1960 年 5 月 9 日開放通車。通車後為安置退除役官兵及改善山區居民生活，遂依據「臺中農學院」橫貫公路園藝資源調查之結論，開始在沿線輔導種植蘋果、溫帶梨、水蜜桃等果樹，開啟臺灣經濟栽培蘋果、溫帶梨、水蜜桃等溫帶果樹之先河，因栽培利潤極高，種植面積急速成長。全省梨種植面積由 1960 年 115 公頃躍升至 1995 年 10,434 公頃，增加 90.7 倍。桃由 1960 年 287 公頃擴增至 1995 年 2,856 公頃，增加近 10 倍。蘋果 1973 年始列入農業年報統計，面積 914 公頃，至 1980 年增加至 2,250 公頃，成長 2.5 倍，確實為當時之退除役官兵及沿線果農創造極佳之財富(詳如表 1)。

1978 年蘋果開放進口，價格逐漸下跌，種植利潤隨之降低，且因高海拔山區超限濫墾、造成土壤崩塌流失，以及農藥、化學肥料大量使用，污染環境、水源等問題逐一浮現，1985 年左右開始政府不再輔導高海拔山區落葉果樹產業，並逐步取締處理山坡地超限利用，蘋果栽培面積於 1990 年達到高峰 2,509 公頃後銳減，2014 年栽培面積僅剩 175 公頃。目前全臺梨與桃尚維持部分栽培面積，主要原因為高冷山區有溫帶梨與水蜜桃外，平地有「高接梨」模式研發推廣成功，並有低需冷性新品種育成推出，可在低海拔地區種植，品質與高山溫帶梨相近。桃近年來亦有低需冷性水蜜桃新品種育成，可在平地與低海拔地區種植，品質與高山水蜜桃無太大差距，因此兩者之種植面積不像蘋果一般跌落至谷底。梨(包括高山溫帶梨、平地橫山梨與低需冷性新品種)種植面積由 1995 年最高 10,434 公頃降至 2014 年仍有 5,575 公頃，桃(包括高山水蜜桃與平地脆桃、低需冷性水蜜桃)植面積降幅較小，由 2005 年之高峰 2,899 公頃至目前仍維持 2,307 公頃(如表 1)。

另平地與淺山坡地有梅、李、柿子、葡萄等溫帶果樹種植。梅、李之鮮果消費並不普遍，果實以加工居多，價位不高。梅 1995 年曾接近 11,000 公頃，目前減少至 4,280 公頃，李 1990 年曾高達 9,150 公頃，目前剩下 1,607 公頃。葡萄有產期調節技術開發成功，果品幾乎可週年供應，並成功開拓外銷，另有鮮食、釀酒新品種陸續育成推廣，產業發展頗具潛力。惟因過去公賣局契作收購釀酒葡萄期滿中止，釀酒葡萄面積大幅減少，故總面積降為目前近 3,000 公頃。柿子一直有鮮果與柿餅加工產業，繼而有不需脫澀處理之甜柿品種引進栽培，果形碩大，風味與品質良好，頗受市場歡迎，因此面積持

續增加、一枝獨秀，由 1960 年 278 公頃一路增加至 2014 年 5,572 公頃，成長 20 倍。

二、溫帶果樹生產現況

2014 年農委會「農業統計年報」列入之溫帶果樹有 7 種，合計種植面積 22,430 公頃、平均單位產量 19,109 公斤/公頃、總產量 369,676 公噸，產值新臺幣 187 億 6,642.9 萬元。其中不論種植面積、產量、產值均以梨居首位，分別為 5,575 公頃、134,549 公噸、新臺幣 67 億 2343.8 萬元；葡萄種植面積不到 3,000 公頃，比柿子、梅還少，但有一年多收技術，總產量達 82,199 公噸、產值 54 億 5065 萬元，高居第二位；柿子種植面積 5,572 公頃，與梨幾乎相同，總產量 72,764 公噸、產值 36 億 6659.5 萬元，佔第三位；桃種植面積 2,307 公頃，總產量並不高，僅 28,677 公噸，但單價較高，因此產值 16 億 2,080 萬元，以產值而論居第四位。梅種植面積 4,280 公頃，僅次於梨、柿，但價格不高，產值 6 億 9035.5 萬元，居第五位。李種植面積 1,607 公頃、產量 15,271 公噸，價格亦不高，產值 4 億 7264 萬元，居第六位。蘋果只有 175 公頃，產量 1,507 公噸、產值 1 億 4,195 萬元，敬陪末座，詳如表 2。

三、溫帶果樹進出口情形

溫帶水果並非臺灣水果生產之主力，因此出口並不多，2014 年總計外銷 647 公噸，金額 270.5 萬美元，主要種類為葡萄、梨、柿、梅乾。葡萄外銷泰國、香港、中國、新加坡；梨外銷新加坡、印尼、中國、香港；柿外銷中國；梅乾外銷中國、美國、香港。生鮮溫帶水果進口則比出口高出許多，2014 年總計輸入 212,430 公噸，金額 3 億 7,330 萬美元，其中最大宗為蘋果，輸入 157,878 公噸，金額 2 億 4,515.4 萬美元，依序來自

表 1. 臺灣溫帶果樹種植面積變動情形(單位:公頃)。

年份	梨	桃	蘋果	梅	李	葡萄	柿	合計
1960	115	287	--	441	983	199	278	2,312
1965	1,069	528	--	1,562	1,680	516	309	5,664
1970	3,600	841	914*	3,421	2,171	1,392	364	12,703
1975	9,969	1,402	1,508	4,429	2,486	1,483	478	21,755
1980	9,293	1,559	2,250	4,645	2,643	3,113	974	24,477
1985	9,769	1,830	2,232	5,076	4,915	4,993	1,436	30,251
1990	10,030	2,534	2,509	8,990	9,150	4,730	1,650	39,593
1995	10,434	2,856	1,109	10,835	7,020	5,293	1,749	39,296
2000	9,035	2,642	833	9,441	4,567	3,278	2,723	32,519
2005	8,409	2,899	608	8,518	3,592	3,326	3,578	30,930
2010	7,055	2,404	231	6,436	2,947	3,149	5,348	27,570
2014	5,575	2,307	175	4,280	1,607	2,914	5,572	22,430

*蘋果 1973 年開始列入農業年報統計

表 2. 2014 年臺灣溫帶果樹生產情形。

種類	種植面積 (公頃)	收獲面積 (公頃)	單位產量 (公斤/公頃)	總產量 (公噸)	產值 (新台幣千元)
梨	5,575	5,562	24,192	134,549	6,723,438
葡萄	2,914	2,901	28,332	82,199	5,450,649
柿	5,572	5,263	13,827	72,764	3,666,595
桃	2,307	2,286	12,542	28,677	1,620,799
梅	4,280	4,256	8,156	34,709	690,355
李	1,607	1,604	9,523	15,271	472,642
蘋果	175	174	8,673	1,507	141,951
合計	22,430	19,346	19,109	369,676	18,766,429

美國、智利、日本、紐西蘭、南非、中國、韓國。其次為葡萄，進口 24,082 公噸，金額 5,805.5 萬美元，來自美國、智利、秘魯、西班牙、義大利。第三位為桃，進口 12,982 公噸，金額 3,699 萬美元，自美國、智利、南非輸入。其次為梨，進口 12,825 公噸，金額 2,278 萬美元，自韓國、美國、紐西蘭、日本輸入。李進口 3,540 公噸，金額 704 萬美元，產地為美國、智利。梅乾進口 1,090 公噸，金額 313 萬美元，由美國、中國、智利進口。柿子進口僅 33 公噸，金額 15.4 萬美元，主要來自日本。2014 年臺灣生鮮溫帶水果進、出口數量與金額詳如表 3。

臺灣溫帶果樹產業面臨之問題

1. 種類欠缺多樣化

目前農業年報列入統計之 7 種溫帶水果當中，蘋果已開放進口多年，國內栽培面積僅剩百餘公頃，幾乎已無經濟栽培規模。梅主要加工後利用，並無鮮果消費。李仍以低海拔山坡地低需冷性中國李(*Prunus salicina*)品種為主，品質欠佳，鮮果消費比例不高，大多加工產製蜜餞，高品質、低溫需求時數高之歐洲李(*Prunus domestica*)種植極少。因此僅剩梨、葡萄、桃、柿 4 種尚有鮮果經濟生產規模，其中梨、桃約有一半規模係屬平地、低海拔之橫山梨，以及硬桃、脆桃品系，並非全部為高品質之溫帶梨、水蜜桃。整體而言種類很少，欠缺多樣化。

2. 冬季低溫不足，影響休眠與翌年開花結果

臺灣位於熱帶、亞熱帶，對溫帶果樹而言，冬季低溫原本就不足，加上溫室效應造成氣溫上升，暖化速度依據研究調查結果顯示，在 1906 至 2005 年間，全球接近地面的大氣層溫度平均上升 0.74 ^{o}C，過去 50 年所觀測到的氣候暖化速度是過去 100 年的兩倍。氣候暖化的結果造成冬季低溫時數不夠，落葉果樹休眠不足，翌年萌芽、開花不整齊，產量、品質不穩定。

表 3. 2014 年臺灣生鮮溫帶水果進出口情形。

種類	進口		出口	
	數量 (公噸)	金額 (千美元)	數量 (公噸)	金額 (千美元)
梨	12,825	22,776	221	561
桃	12,982	36,989	0	3
蘋果	157,878	245,154	0	0
梅(脫水)	1,090	3,128	50	404
李	3,540	7,043	13	46
葡萄	24,082	58,055	295	1,494
柿	33	154	68	197
合計	212,430	373,299	647	2,705

3. 果實品質與溫帶地區國家仍有差距

臺灣熱帶、亞熱帶之氣候條件，原本就不是溫帶果樹的理想栽培地區，利用海拔上升溫度下降之環境，在高冷山區種植蘋果、溫帶梨、水蜜桃，在技術上有必須突破與克服之處。另臺灣在高冷山區經濟栽培蘋果、溫帶梨、水蜜桃僅有 50 年左右，技術經驗亦無法與歐美、日韓，或南半球之紐澳、智利、南非等溫帶國家相比，果實品質自然有所差距。平地與中低海拔地區種植之橫山梨、脆桃、中國李、葡萄、柿雖較無冬季休眠問題，但果實品質亦非上等，加入 WTO 開放市場，恐難與溫帶地區國家產品匹敵，競爭力堪虞。

4. 樹形高大、抗風性差，生產成本較高

臺灣過去一直慣用之杯狀型整枝、圓頭型整枝，或搭設支架、水平棚架等整枝方式，樹形均較為高大，5、6 公尺甚至更高之植株頗為常見，抗風性差。臺灣夏秋季颱風頻繁，往往造成嚴重損失，平日果園栽培管理與果實採收，亦增加不少成本。

5. 高海拔山區超限濫墾、造成水土崩塌流失

高冷山區蘋果、溫帶梨、水蜜桃種植初期有政府推廣輔導，加上該等水果管制進口，生產利潤確實極為可觀，除東西橫貫公路沿線之台中縣和平鄉外，北橫之桃園縣復興鄉、宜蘭縣大同鄉，中橫支線之南投縣仁愛鄉，以及南橫之高雄縣那瑪夏鄉、桃源鄉等高冷山區亦相繼有開墾種植，即使坡度超過限制之陡峭地區，亦有果園開闢，超限濫墾之結果造成土壤崩塌流失(圖 1)。1985 年左右政府不再輔導高海拔山區落葉果樹產業，並逐步取締處理山坡地超限利用，但成效不彰。尤其 921 地震後山坡地土質鬆動，崩塌流失更為嚴重，以中橫公路(省道台 8 線)谷關段為例，每年颱風季節重覆崩塌修復、修復又崩塌，自 2001 年迄今已花費公帑逾新台幣 5,000 億元，至今仍無法維持順暢通車(圖 2)。

圖 1. 中橫公路崩塌路基流失。

圖 2. 中橫公路(臺 8 線)崩塌搶修困難。

6. 農藥、化學肥料污染環境與水源

除超限濫墾造成山坡地崩塌流失外，種植高價之蘋果、溫帶梨、水蜜桃等溫帶果樹，果園管理上為增強樹勢、防治病蟲害、提高產量，並方便雜草管理，果農大量使用化學肥料、有機質肥料、農藥以及殺草劑等，造成環境、水源之污染，山區下游之溪流、水庫優養化，以及農藥殘留過量，嚴重影響生態環境，破壞生物多樣性。

7. 果實仍以鮮果食用為主，利用方式有限

目前臺灣列入農政機關統計之 7 種溫帶水果當中，蘋果幾乎已無經濟栽培規模。梨、桃以鮮果消費，並無加工利用，柿子鮮果消費與製造柿餅大約各半，李鮮果消費不多，以產製蜜餞為主，梅幾乎無鮮果消費，絕大部份產製梅乾、蜜餞等，葡萄還是以鮮果消費佔大宗，臺灣菸酒公司與民間酒廠，有部份釀酒品種產製葡萄酒，但比例不高，其他果汁加工產業極為零星，葡萄乾則完全沒有生產。綜觀各項溫帶水果，梅、李、柿有簡單加工，以及葡萄有少量釀酒以外，其他果實仍以鮮果食用為主，利用方式頗為有限。

8. 果樹生理、栽培及採後處理技術均有再研究改進空間

配合天然之氣候條件，過去臺灣果樹方面之試驗研究以常綠果樹投入較多資源，如：香蕉、鳳梨、柑桔、芒果、荔枝、龍眼、蓮霧、木瓜、楊桃、番荔枝等，溫帶果樹研究相對較少。有關落葉果樹之品種選育改良，休眠、開花、結實、水份、養分、採後處理生理，或種苗繁殖、整枝修剪、疏果套袋、病蟲害防治、灌溉排水、除草施肥等果園管理技術改進，以及果品採收、分級、包裝、儲藏、運輸、加工利用技術改善等，均可再投入研發，使技術持續進步。

台灣溫帶果樹產業之調整因應

針對上述臺灣溫帶果樹產業面臨之問題，就個人觀點提出幾項因應調整措施與改進建議，以供參考。首先果樹產業主管機關農委會「農糧署」，以及森林管理保育主管機關「林務局」、山坡地水土保持主管機關「水土保持局」必須有明確、一致之產業發展政策定位，若為了臺灣廣大高冷山區之水

土資源保育與環境衛生安全考量，山區將維持森林原貌，不再開發種植溫帶果樹或高冷蔬菜，則首先必須會同警察、司法單位等具公權力之機構，針對當前中高海拔山區超限利用、濫墾之果園落實取締處理，全力恢復森林之原始自然風貌。接著溫帶果樹必須配合低需冷性品種之選育改良，以及其他生理研究、栽培技術改進，將產業移往中低海拔、合法開墾利用之緩坡地，建議可進行之工作如下。

1. 引進試種其他落葉果樹種類

嘗試引進其他落葉果樹種類試種觀察、馴化、篩選，以增加種類多樣性，如：品質、價格均較現有中國李良好之歐洲李，溫帶地區國家頗為常見之杏、榅桲、櫻桃，以及藍莓、樹莓、黑莓、醋栗、穗醋栗等漿果類，或扁桃、核桃、美洲胡桃、榛子、板栗、澳洲胡桃、胡榛子等各種堅果類。農委會約 30 年前曾經邀請德國漢諾威大學漿果類專家 Dr. Naumann 來台評估漿果類在臺灣發展之可行性，並引進部分品種進行試種觀察。當時國內對各種漿果類之接觸與認識並不多，引進之品種都來自歐洲溫帶地區國家，冬季低溫需求量頗高，在臺灣不同海拔山區試種結果，均有休眠不足、開花結果參差不齊、產量低、品質欠佳之問題。兼以漿果類果型極小，採收費工，果實柔軟脆弱容易壓傷，包裝運輸不易，又有鳥害等問題，因此未推廣發展。事隔 30 年，國內果樹園藝專家或果農對漿果類之認識與瞭解應該有所不同，似可再嘗試種植觀察。

數年前曾有臺中縣霧峰地區農民，攜帶其種植藍莓成功之果實與照片前來農委會炫耀，宣稱其在霧峰種植自日本引進之藍莓，無冬季休眠不足問題，植株萌芽開花正常，結實累累，果實品質亦佳，較進口產品毫不遜色，送往超市販售，極為搶手供不應求……云云。有可能其引進之品種低溫需求量較低，且種植於臺灣多年，已逐漸馴化適應溫暖之環境。若藍莓有在霧峰地區(平地，並非山坡地或高山)栽培成功之案例，則其他未曾在臺灣種植過、或曾經試種但未成功之溫帶果樹種類、漿果類、堅果類等，似可再重新嘗試是否有機會。

2. 選育低需冷性新品種

山區超限濫墾以及農藥、肥料污染，破壞自然景觀資源之問題，造成目前大自然反撲，水土崩塌流失、天然災害、環境惡化日趨嚴重，高山地區溫帶果樹產業必須適當往中、低海拔轉移。另隨著氣候暖化，不論高山或中、低海拔地區，冬季之低溫時數亦將逐漸減少，選育低需冷性品種勢在必行。近年來梨已陸續有低需冷性品種育成，並命名推廣(圖 3、圖 4)，取代部分高接梨栽培面積。國產高接梨雖與鄰近國家溫帶梨產期略有提早，但現行每年大量寄接花芽之生產方式，花穗昂貴、來源不穩定，非法管道輸入更造成防疫之漏洞。另需要年年嫁接，耗時費工、生產成本高，且嫁接後如遇寒流、陰雨或乾旱等不良天候狀況，即無法順利收成，栽培風險大。育成低需冷性、可於低海拔地區生產之高品質東方梨，取代目前寄接梨生產模

式，對產業幫助極大。桃亦有低需冷性新品種推出(圖 5、圖 6、圖 7)，在平地與低海拔地區種植，產地已逐漸自高冷山區轉移。李仍在選育中，希望能盡速有新品種推出。其他溫帶果樹種類均可朝此一方向努力，以溫帶地區國家引進、高需冷性、品質良好之品種，與已在臺灣種植多年、適應較溫暖氣候、低需冷性、但品質有待改進之品種為親本，雜交選育低需冷性、品質又優良之新品種，將種植地區逐步轉移離開高冷山區。

圖 3. 低需冷性梨新品種(一)。

圖 4. 低需冷性梨新品種(二)。

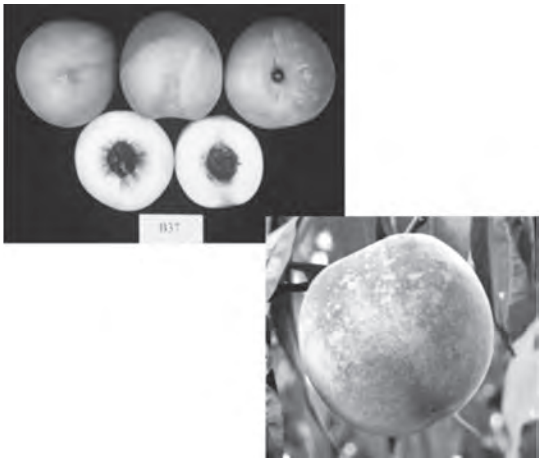


圖 5. 平地水蜜桃「台農 2 號」(夏蜜)。

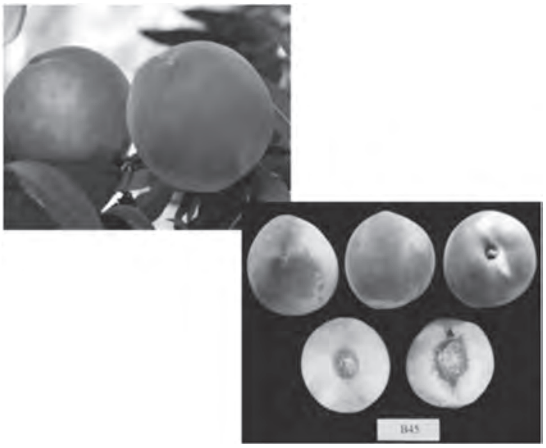


圖 6. 平地水蜜桃「台農 3 號」(春豐)。

圖 7. 平地水蜜桃「台農 4 號」(紅玉)。

3. 研究改進水果酒釀造技術與包裝行銷

水果為釀酒之極佳原料，古今中外使用水果釀酒之歷史已逾數千年，其中葡萄更是絕佳之釀酒材料，世界上重要之葡萄酒生產國家、知名酒莊、特殊年份釀造之名貴葡萄酒，每瓶動輒新台幣數萬元、數十萬元還一瓶難求，確實是提高水果附加價值之極佳方法，其他蘋果、梨、桃、李、梅等也是釀造水果酒之良好原料，都是可考量發展之新方向。

臺灣釀造水果酒並無悠久之歷史、豐富之經驗與極佳之技術，且自日據時代即實施菸酒專賣，國民政府遷台後於 1953 年公布「臺灣省內菸酒專賣暫行條例」，繼續實施菸酒專賣制度。由於獨家產製、專賣，沒有競爭對手，因此釀造技術研究改進、品質管制、產品包裝設計，以及行銷手法等，多年來似無明顯進步，在國際市場上臺灣葡萄酒或其他水果酒之知名度、品質與售價均不高。

2002 年起臺灣開放酒廠民營，正式宣告菸酒公賣制度走入歷史，配合水果酒類產製民營化，釀酒技術與包裝行銷可海闊天空、展現創意、任意發揮。開放當年 5 月南投縣信義鄉農會即取得全國首張民營酒莊釀酒證照，率先跨出民間釀酒的第一步，設立「梅子夢工廠」(圖 8)。該酒莊採傳統天然健康的釀酒手法，讓青梅酒類產品廣受歡迎，短短三年多，開發出梅酒系列產品多達一、二十種，主要採產地直銷方式，並透過少數經銷商拓展產品通路，另選擇熱門觀光景點、知名餐飲旅館業，甚至電影「海角七號」配合宣傳促銷，將酒莊產品成功地銷售國內各地。如早期之「馬拉桑」、「忘記回家」、「長老說話」、「梅子跳舞」、「小米唱歌」、「山豬迷路」，到後來陸續創新開發、精心釀造之「新馬拉桑」、「狂野」、「梅花醉」、「歡喜幸福」、「柔水」、「三角關係」等梅酒系列(圖 9)，滋味醇美加上趣味之名稱，讓消費者對信義酒莊的產品印象深刻。新近又推出組合式禮盒「信義風情」、「梅子酒莊」、「狀況人生」、「一起醉快樂」、「青梅竹馬」、「慶煙梅」、「拚命三郎」與「恰北北」陶瓷造型酒特別版、以及「拚命三郎 + 恰北北」陶瓷造型酒特別版，產品不斷推陳出新，成為水果酒開發成功之典範(圖 10)。

苗栗縣大湖地區農會隨後也以當地盛產之草莓與李釀造推出一系列水果酒產品，如草莓蒸餾酒「挑戰 38」、「挑戰 50」、草莓釀造酒「湖莓戀」、「典藏情莓」、「草莓香甜酒」、「6.5%草莓淡酒」，李子釀造酒「陶然紅」、「醉佳情李」，以及「典藏情莓」與「醉佳情李」組合之「雙情禮盒」，也廣獲好評(圖 11)。

本(2015) 年度臺中市后里區「樹生休閒酒莊」(圖 12)的「埔桃酒」更勇奪英國世界葡萄酒競賽金牌獎，名揚國際為臺灣爭光。樹生酒莊自 2005 年開始與高雄餐旅大學陳千浩教授合作，由陳教授技術轉移及指導，以后里自產之金香葡萄釀造埔桃酒(圖 13)，2013 年拿下法國及義大利世界葡萄酒競賽 4 金 3 銀的佳績。有 32 年歷史的英國世界葡萄酒競賽 (International Wine Challenge) 2015 年 5 月 13 日在倫敦舉行，

圖 8. 南投縣信義鄉農會梅子夢工廠。

圖 9. 梅子夢工廠梅酒系列產品。

圖 10. 梅子夢工廠青梅多元化製品。

圖 11. 苗栗縣大湖酒莊李子與草莓酒產品。

圖 12. 臺中市后里區「樹生休閒酒莊」。

圖 13. 樹生休閒酒莊葡萄酒生產設備。

埔桃酒更是在數百款的葡萄酒中脫穎而出，勇奪金牌。樹生酒莊負責人表示，其祖父民國 46 年即開始種植公賣局當年推廣的金香葡萄，他種植葡萄至今 50 多年，經驗豐富，葡萄樹齡也達 50 多年(圖 14)，老樹根紮得深，缺水季節仍能維持穩定的產量及品質，有良好的葡萄原料當然能釀造出上等的葡萄酒，臺灣的佳釀他極願意傳承分享，使之繼續在國際舞台發光發熱。近幾年臺中農改場亦不斷有釀酒葡萄新品種育成推廣(圖 15、圖 16)，臺灣水果釀酒產業，在目前良好之基礎下，繼續研究改進開發創新，前景看好，輔導發展各類水果酒生產，應為極佳之選項。

4. 異業結盟、創新果品多元化利用方式

成功案例首推南投縣信義鄉農會之「梅子夢工廠」，該廠以臺灣第一家說故事之酒莊為目標，傳承信義鄉傳統佳釀技術與風味之外，產品更以山居故事為主，融入在地的人文風情。信義鄉農會很有眼光地跟魏德聖導演的「海角七號」電影合作，帶動了馬拉桑小米酒的買氣，接著又有「賽德克巴萊」的合作，使其他梅酒系列產品之知名度與買氣更是蒸蒸日上。

「梅子夢工廠」異業結盟、創意行銷之構想比比皆是，工廠入口處有一個變型金剛 ，是代表堅持臺灣在地精神的守護神，要將信義鄉的農業與觀光發揚光大。這座變型金剛是早期加工梅子的老舊機具，農會捨不得報廢，於是請埔里有名的裝飾藝術家梁乃元先生打造而成。 酒莊各項軟、硬體設施規劃極具創意，伴手禮館有泡茶區，遊客可在此泡茶並聆聽館長介紹產品。還有一個

圖 14. 樹生休閒酒莊葡萄園。

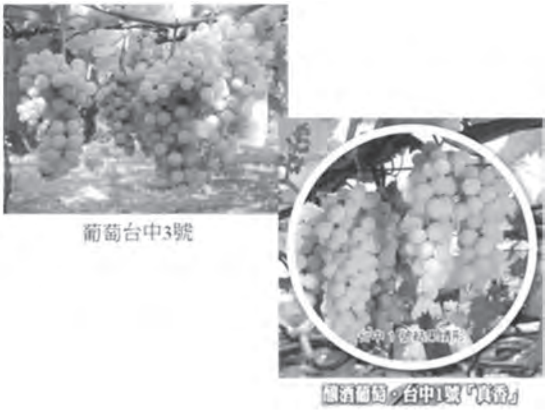


圖 15. 臺中農改場育成釀酒葡萄新品種(1)。

圖 16. 臺中農改場育成釀酒葡萄新品種(2)。

很妙的創意點子，臺灣人很喜歡到廟裡拜拜求籤，信義鄉農會把這個習俗融入他們的產品中，大家也來抽根具青梅風味之棒狀蛋捲「驗運棒」，測測自己的運氣。另開發限定的 Hello Kitty 酒款和梅子商品，造成 Kitty 迷之風靡搶購，以及梅精和梅精丸，據說是對岸同胞的最愛，吃了永保身強體壯、精力充沛。

梅子跳舞工坊是一個加工部門，農會收購的青梅就在此處加工、製造、儲存和包裝，梅子產期遊客可自由參觀，對加工過程一目了然。玉山紙箱動物園是另一個非常有創意的展示館，裡面有很多豐富的紙類文創作品，使用非常堅固的瓦楞紙板做成，整間展示館充滿了俏皮元素。梅子夢工廠是以創意、可愛的風格作為產品設計的理念，才會找紙箱業者一起合作。在展示館內只要走近動物身邊，瓦楞紙板做成之動物就會發出叫聲，還有瓦楞紙板木馬，大人、小孩都可騎坐，不起眼的紙類竟然可以有這麼大的負重耐力，令人驚訝。

梅子夢工廠地板上有特別設計的圖騰，代表著每一款酒，最中間的美麗圖騰象徵信義鄉的族群融合，因為信義鄉布農族原住民與平地漢人、客家人各半，不同族群的人們在這片土地上互相扶持、一同成長。酒窖石板地面也有特別設計，以臺灣黑熊、山豬和長鬃山羊腳印為發想，背後的故事是早期小朋友常常會被長輩們交代，隨時要注意地上的奇怪腳印，看到山豬和長鬃山羊腳印要趕快通知大人，晚上可以加菜；看到臺灣黑熊腳印要趕快跑，以免被抓去加菜。雖然只是一段玩笑話，卻把原住民生活文化的原始樣貌做了一個真實的呈現，讓信義鄉農會梅子夢工廠不僅是加工、販賣梅子產品之場所，而且是一個充滿故事性、與在地文化結合，將梅子產品多元化利用，以知識性、趣味性方式呈現之知名觀光旅遊地點(圖 10)。

苗栗縣大湖地區農會開發經營之大湖酒莊是另一個成功案例，該酒莊除了美酒產品外，還有草莓果醬、蜜餞、冰淇淋、香腸、糖果、巧克力、甜點、餅乾、蛋糕…..等一系列相關產品，另有草莓文化館、伴手禮、美食區等。草莓文化館五個樓層分別是農特產品展售區，放映室與禮品區，剪紙、黏土 DIY 教學，草莓生態展示區，具有田野風味特色的餐廳，以及空中花園，一樓另外有草莓咖啡館與品酒中心，已成為中部地區聞名之草莓綜合文化園區，以及著名之觀光旅遊景點(圖 17)。

圖 17. 大湖酒莊與草莓文化館。

大湖鄉為苗栗縣臺 3 縣省道旁之小鄉鎮，草莓為產業規模極小之漿果類，在國內果樹產業中所佔比例不高。信義鄉更是南投縣偏遠山區之原住民鄉鎮，梅子原本種植於邊際利用之山坡地，栽培管理粗放，成熟期以竹竿敲打落地後舖設塑膠布收集，簡單梅胚加工成半成品後外銷，產值不起眼之果樹。大湖鄉草莓與信義鄉梅子在原本艱困之環境，產業發展備受限制之情況下，能突破傳統之果品生產販售、行銷模式與手法，成功轉型開發出一片天空，其他潛力更佳之溫帶果樹發展應該不難，用心投入、研究開發、創新突破，勢在人為而已。

5. 結合地區民俗特色與觀光景點，發展休閒農業

結合地區果樹產業特色、文化民俗活動與附近觀光旅遊景點，發展農業觀光休閒綜合園區，為另一可嘗之發展方向。臺灣水果產地許多分佈於景觀優美之山坡地，例如梨園，在生產過程中無論落葉、開花、萌芽、抽梢、枝葉生長、果實發育、套袋、成熟採收等，皆各具特色並富含知識性與教育性，可選擇交通方便之果園，與鄰近觀光景點結合，配合各項民俗節慶等在地文化活動，發展具地區特色之觀光休閒農業。葡萄產期調節極為成功，果園幾乎周年都能看到植株生長、開花結果、果實成長發育之過程，亦可享受採果之樂趣，同樣具有休閒娛樂性與知識性，也適合發展觀光休閒農業。

此外，漿果類若引進試種、發展成功，原先有採收費工、果實包裝運輸極易碰撞損傷等顧慮，由遊客自行採摘、小包裝各自攜回之觀光果園經營模式，各該問題亦可迎刃而解。此項觀光休閒之經營模式，以產期調節技術開發成功，周年均有果品採摘之果樹種類優先辦理，或鄰近有數種不同產期、不同種類之果樹種植者較佳，使觀光休閒農業園區能周年開放營運。單一果樹種類、產期極為集中者，整年營運期間較為短暫，經營難度較高。

6. 研究分析果品機能性成份，開發新消費族群

研究分析果品機能性成份，強調養生保健功效，開發新消費族群，為創新果品多元化利用的另種方式。如水梨中含有豐富的維生素 B，能保護心臟、減輕疲勞、增強心肌活力、降低血壓；配糖體及鞣酸能祛痰止咳，對咽喉有養護作用；糖類物質和多種維生素易被人體吸收，增進食慾，對肝臟具有保護作用；另水梨性涼能清熱鎮靜，使血壓恢復正常，改善頭暈目眩癥狀，亦能防止動脈硬化，抑制致癌物質亞硝胺的形成；此外水梨中的果膠含量很高，有助於消化等種種養生保健與醫療效果。加強宣導水梨之養生保健功效，可促進消費，有利產業發展。

葡萄原本就是營養豐富、健康之優質水果，除食用果肉外，葡萄籽亦具有許多預防疾病之保健功效。葡萄籽提取物原花青素(OPC)抗自由基功能是維生素 C 的 20 倍、維生素 E 的 50 倍，能防止過敏、癌症、衰老。葡萄籽也是天然的體內化妝品，能阻止紫外線侵害皮膚，恢復膠原蛋白活力，使皮

膚平滑有彈性。保健功效方面葡萄籽能降低血液中低密度膽固醇，提高高密度膽固醇，預防心血管疾病。此外，葡萄籽還有抗前列腺腫瘤和抗肝臟腫瘤等作用。葡萄籽油富含植物性 Omega-3(亞麻酸)和不飽和脂肪酸，有消腫、去除暗瘡和保留水分之功效，是一種保健食用油。葡萄籽油也富含多酚類(polyphenols)，抗氧化效果顯著，是護膚品的材料之一。葡萄籽之種種養生保健與醫療功效，均可充分宣導利用，對提昇葡萄果實之附加價值將有極大幫助。未來將開發種植之漿果類、堅果類等有何滋養強健身體之效果，均可研究探討後加強宣傳、鼓勵食用，以促進產業之發展。

7. 落實分級包裝、產地標示，區隔產品價位與市場

臺灣果品分級包裝一向不夠確實，每箱最頂層通常是外觀、品質較佳之果品，底下果實則不論大小、外觀、色澤都明顯不如最上層，有些甚至果型不正、有病蟲害、裂果、傷疤等，極少見到分級確實，上、下層果品完全一致者，影響市場商譽與消費者信心至鉅。多年來經無數次果農教育訓練、宣導說明、示範輔導，效果仍未盡理想，落實分級包裝確實尚有改進空間。另產地標示，區隔產品來源、消費族群與價位，亦可加強推動。鄰近之日本果品產地標示執行極為徹底，除日本產品與進口有明確標示區分外，日本國內不同地區之產品也標示得清清楚楚，如水蜜桃產自和歌山、福島、鳥取或靜岡縣，消費者可依意願自由選購。未來臺灣自產之溫帶水果與進口產品應有明確之產地標示區別，並強調國產果品現地銷售之新鮮、營養、優質，較進口產品經過長程儲運一定更佳，呼籲國人愛用國貨，支持國內果樹產業。

8. 研發盆栽果樹或特殊造型果實生產技術

果樹除一般經營模式，種植於田間、採收果實集中銷售外，亦可研發採用盆栽方式，經細心整枝修剪後雕塑出特殊樹型，如觀賞盆景，其上再掛有果實，然後整株植株帶盆出售(圖 18)。此類果樹盆景已不是以採摘食用果實為目的，植株上果實數量不需太多。不論任何果樹種類，盆景果樹之吸引力與身價，一定比植株上果實本身之價值高出數倍。若再選擇果樹種類，配合節令或代表之特殊民俗意義，則售價應該更是翻漲，如年節柿子代表事事如意，結婚喜慶葡萄代表多子多孫、吉慶滿堂，水蜜桃象徵甜蜜恩愛等，各種果樹種類均可一試。

此外，果實成長期間以文字或圖形、圖案貼紙黏貼於果實表面，造成果皮受光著色之差異，採收果實後除去貼紙，果實表面即自然呈現不同顏色之文字、圖形(圖 19)，技術上並無困難，花費之時間、人工、材料等成本亦有限，成功之比例極高，過去市場上已見過此種果實，但數量並不多，未來為提升產品價值，可嘗試擴大生產規模。另亦有果實自幼果期即以特殊形狀之容器固定，成長後果實外型順著容器生長，形成各種特殊造型之水果(圖 20)，雖然投入之功夫較多，且成功之比例可能不高，所以果實產量有

限，但此種果實之售價不斐，通常當做擺飾品觀賞使用，較少為食用目的而購買。目前梨、西瓜、文旦柚都已有實際商品，各種溫帶果樹可選擇適宜之種類，嘗試此種生產模式，對大提幅升產品價值，效益應極為明顯。

9. 改變整枝修剪方式，矮化樹型

臺灣夏秋季颱風頻繁，過去慣用之杯狀型、圓頭型，或搭設支架之整枝方式，樹形高大，抗風性差，栽培管理與果實採收不便，徒增生產成本。國外極為常見之矮性砧木利用、配合籬壁式或單株支柱式整枝，單株產量會較低，但種植密度可提高，單位面積產量、總產量均不受影響，且對降低植株高度、減輕颱風損失、方便果園管理、節省生產成本有良好之效果，臺灣應可仿效嘗試。

10. 產期調節技術再創新突破

臺灣溫帶果樹產期調節技術當中，葡萄之一年兩收、三收，梨之倒頭梨(秋花春果)，以及橫山梨高接溫帶梨花穗之寄接梨，均極為成功享譽國際，果農已實際應用生產。桃、李曾經試驗探討過，但桃開花、著果率極低，李開花、著果率尚可，但果實大小與正常果實差距極大，無商品價值，因此果農未實際採行應用。桃、李產期調節技術研究開發距今已 30 餘年，當時初步試驗沒成功即未再繼續投入研究改進，不無遺憾。30 年後各項專業知識之精進、經驗之累積與技術之提昇應與昔日不同，可針對產期調節技術再繼續研究改善，開花、著果率、果實大小等瓶頸若能突破，則桃、李可成功生產倒頭果。另當年試驗採用鶯歌桃、泰國紅桃、四月桃、五月桃、六月桃、宜蘭李、沙蓮李等低需冷性、品質並非極佳之品

圖 18. 果樹盆栽特殊栽培技術。

圖 19. 特殊造型文字、圖案著色蘋果。

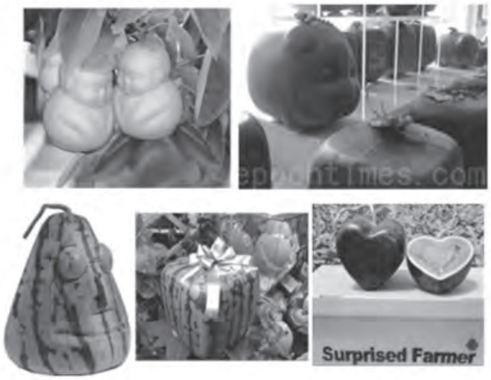


圖 20. 水果特殊外觀造型。

種，未來配合低需冷性、優質品種之育成，在平地或低海拔地區種植。平地或低海拔地區較為溫暖，全年當中植株可生長、開花、結果之時間較長，一年兩收之可行性將更為提高。

此外，亦可參照高接梨模式，將高海拔地區水蜜桃、歐洲李或其他溫帶李之花穗，大量高接於平地或低海拔地區之鶯歌桃、泰國紅桃、四月桃、六月桃等脆桃品系，或紅肉李、宜蘭李、沙蓮李等植株上，在平地或低海拔地區生產高品質之溫帶水蜜桃與歐洲李。高接梨高接枝條之再利用，節省每年高接之花穗購買與嫁接人工等費用，降低生產成本，亦可持續探討改進；柿子與其他後續引進之溫帶果樹種類，如各種漿果類，均可研究開發產期調節技術，以分散果品採收上市季節，平衡市場供需，穩定果農收益。

11. 果樹生理與果園管理技術研究改進

研發創新應持續不斷、永無止境，任何技術之改進突破，即使極為簡單之操作，推廣應用後對產業均可產生極大之效益。例如高接梨石蠟沾裹花穗嫁接方法，農試所自1997 年確定技術發表後，三年內全面取代傳統套袋嫁接方法，普及率與取代速率為農業史上罕見。國內高接梨面積約 6,000 公頃，每年高接約需 3 億芽體，採用石蠟沾裹方法有省工、快速、減低嫁接環境風險及增產等多重效益，每年估計達新臺幣 4 億元以上，累計至今 16 年之總效益超過新台幣 70 億元，減少塑膠袋使用之環保效益尚未估算在內。

除上述列舉之研究議題外，溫帶果樹尚有許多值得研究之生理問題，或創新突破之技術，如：在熱帶、亞熱帶地區栽培之休眠生理，開花、結實生理，以確保產量、品質；砧木利用，包括矮性、耐逆境、低需冷性砧木；果園省工栽培經營模式，以降低生產成本，提昇產銷效益；生物性肥料、農藥使用，有機栽培技術探討，以減少環境污染、降低農藥殘留，維護果農與消費者健康；以及果品採收後分級、包裝、儲藏、保鮮、運輸技術改進，以確保果品鮮度、營養與品質…等，未來均可逐一試驗探討，擴大應用。

結語

臺灣南北長 395 公里，東西寬 144 公里，在這個小小島嶼上最高的山峰幾近 4,000 公尺，絕大多數的高山與山坡地均極為陡峭。為維護山林的完整性，減少水土沖蝕、崩塌、流失，並降低人為環境污染，確保自然資源之永續利用，留給我們子孫一個乾淨、安全的生活空間，高冷山區的落葉果樹產業必須往低海拔、緩坡地遷移，還給臺灣山林自然原始之風貌。在亞熱帶、平地與淺山坡地的天然環境下，除常綠果樹本來就是我們的強項、重點外，如何維持溫帶果樹產業之穩定發展，必須面對之挑戰、值得研究之議題，以及可以嘗試開發之技術尚有許多，有賴我們果樹學者專家、研究推廣人員、果農先進，以及產銷團體、農企業界共同努力。

參考文獻

中橫公路–維基百科 https://zh.wikipedia.org/zh/%E4%B8%AD%E6%A9%AB%E5%85%AC%E8%B7%AF

民營酒廠市場求生之道–品酒專區–SOGO 論壇。 http://oursogo.com/thread-976770-1-1.html

李雅蓁 (2014) 臺灣葡萄產業現況與未來發展。農政與農情 263：51-55

李鴻源 (2015)走過傷痛-臺灣的災害管理。 https://youtu.be/qiA4V0KYVXU

宋慶雲 (1986) 梨山蘋果栽培實務。文道出版事業公司。

林月金、高德錚 (1997) 民間設置葡萄酒廠之經濟可行性分析。臺中區農業改良場研究彙報 57：37-42。

林嘉興 (2000) 臺灣甜柿產業發展及產地分佈。 http://www.tdais.gov.tw/htmlarea_file/web_articles/tdares/847/special-46-1.pdf

林月金、張致盛 (2004) 臺灣甜柿產業分析。甜柿栽培技術與經營管理研討會專集。p.1-30

侯宗佑 (2009) 臺灣農村製酒業之行銷策略–以「金玉堂企業社」為例。國立高雄大學高階經營管理碩士在職專班碩士論文。

苗栗縣大湖地區農會-大湖酒莊。 http://www.dahufarm.org.tw/wine/html/about04.asp

信義鄉農會-梅子夢工廠。 http://www.hsinifa.com.tw/wine3.html

陳淑芬 (2015) 埔桃酒名揚國際願分享發揚臺葡萄酒。 http://www.cna.com.tw/news/aedu/201505140446-1.aspx

梨山 768 農園 (2015) 臺灣溫帶果樹栽培。 http://blog.xuite.net/no1768/twblog1/125545145/track

梨的功效、用法用量。醫學百科。 http://big5.wiki8.com/li_76516/

連忠勇、張致盛 (2004) 葡萄產業現況與輔導策略。p.1-8。葡萄栽培技術研討會專集。

張致盛 (2015) 認識溫帶果樹。行政院農業委員會。農民學院網路教學教材 http://academy.coa.gov.tw/course.php?WS_id=135&batch_id=2744&F_type=

張致盛 (2015) 臺灣葡萄產業分析。臺中區農業改良場。 http://www.tdais.gov.tw/view.php?catid=2767

黃美華 (2002) 臺灣果樹產業結構調整現況。農政與農情 125：41-47

黃美華 (2003) 臺灣梨產業遭遇之問題與因應對策。農政與農情 127：52-59

葡萄籽 A+醫學百科 http://cht.a-hospital.com/w/%E8%91%A1%E8%90%84%E7%B1%BD

廖萬正 (2005) 臺灣梨栽培技術之發展。梨栽培管理技術研討會專輯。p.47-5。臺中區農業改良場。

林月金、張致盛 (2004) 臺灣甜柿產業分析。p.1-30。甜柿栽培技術與經營管理研討會專集。

灣梨產業分析。臺中區農業改良場網路教學教材 http://www.tdais.gov.tw/view.php?catid=2717

蜜蘋果 (2015) 清境旅遊資訊網。 http://cingjing.com.tw/specialty/specialty.asp?tno=6

劉方梅 (2004) 甜柿產業輔導策略與發展方向。p.31-38。甜柿栽培技術與經營管理研討會專集。

以新品種新技術新思維帶動臺灣溫帶果樹產業發展

施昭彰

行政院農業委員會農業試驗所作物組

摘要

臺灣有全球最早熟、最先進的溫帶果樹生產模式，但也有相伴的生產瓶頸與困境，在全球貿易自由化、存在貿易壁壘及環境與氣候變遷下，如何持續創新，以新品種及新技術開發臺灣獨特的重要發展項目及關鍵技術來趨吉避凶、再創產業新局，有賴新思維的指引、規劃與佈局！

前言

全球在溫暖地區發展溫帶果樹的趨勢與浪潮下，臺灣溫帶果樹產業也初步利用地理位置、地形、微氣候條件、育種及生產技術等，發展出在亞熱帶、熱帶溫暖地區生產溫帶早熟水果的特殊生產模式，高接梨及早春葡萄更是臺灣獨創、全球獨有，產期全球最早並強調地產地消，有全球相對優勢，在原本不被認為可發展溫帶果樹的地方，開創新局放射出耀眼光輝！

不可諱言的是當前臺灣溫帶果樹產業並未受到應有的認知、關注與重視。經過數十年的發展，產業出現了一些瓶頸與困境，更加深了人們對溫帶果樹的誤解－認為臺灣本該適地適種！這些困境包括：

一、全球貿易自由化、貿易壁壘及環境與氣候變遷(Luedeling, 2012)。對於頻仍的天災，長期束手無策！僅能消極補貼災損，輕忽避災、防災技術的引進與輔導。

二、成見妨礙對產業發展的正確認知，誤認溫帶果樹先進國家長保優勢！國土缺少規劃，沒有出口型大規模產區的規劃設置、也缺少對地產地銷型塊狀產區的妥適設計。

三、小而零散的生產戶，缺乏標準化的生產，土壤有機質普遍不足，缺乏團粒結構；肥料及農藥的誤用，果品安全有虞。此外，產、銷組織結構不對應，尚未促成類似紐西蘭 Zespri 那樣共生共榮的關係。

四、相對高的生產成本與相對低的利潤。不宜僅強調降低成本，而應當增加投資、提升利潤、築高門檻。

五、誤認果樹先進設施栽培不可行，設施及設備不足。國內以露天栽培居多，簡易設施生產其次，欠缺精準、精密設施

生產。設施生產一般都很簡易，尚未建立標準－不抗颱、不通風、不散熱；僅少數樹種迫於現實採簡易網室生產，少用現代先進設施、結構與設備。

六、 喜歡詐底，即產品選別不清、包裝不良，缺乏國家標準。冷鏈連結有漏洞，前後環節不成套。

七、 不夠重視品牌及品種等智慧財產權，缺乏對這些無形資產的積極管理與有效運用。

雖然目前臺灣水果進口仍以溫帶水果為大宗，但也開始有少量出口，早熟就是最大的憑藉。近年來環境變遷，極端天氣事件出現頻度、幅度加劇，造成的傷害也越發嚴重。在大環境趨勢下如何趨吉避凶？有賴新思維指引創新、規劃、佈局。

所有水果中以溫帶水果最耐儲運，可以長程、長期運銷，未來如能窮本究源、克服產業發展瓶頸及困境，持續創新，以新品種、新技術及新思維開發台灣獨特的重要發展項目及關鍵技術，以臺灣距離世界三大主要市場(亞、歐、美)均適中的地理位置及交通條件，農業、工業、商業及服務業如能跨域合作，合體共生衍生產業新思維－產業4.0，激發第 4 波的產業革命，將可使得臺灣溫帶果樹產業極具國際競爭力，進而逆轉勝變成臺灣經濟發展的重要產業！

未來台灣獨特的重要發展項目及關鍵技術

一、低需冷量、耐儲、早熟、短果枝型、矮性之優質品種與穗砧優秀組合力育種。

例如以濕冷層積溫做為種籽選拔依據，選育低需冷量、喜高溫、耐儲早熟、優質品種(施 2011；施 2013a, 2013b；van Nocker and Gardiner 2014)；選育短果枝型矮性品種，確立良好穗砧組合(Mudge *et al.* 2009)，以果園規劃－寬行密植，草生栽植，喬化或矮化與整枝，修剪形式配合短果枝型品種，來截取利用太陽能，增加受光空間，就能大大提升生產力(Goldschmidt 2013；Janick 2005)

二、標幟關鍵功能性基因確定作為選拔優秀子代與協助多倍體育種之生物技術

1. 以生物技術標幟關鍵功能性基因作為確定優秀子代選拔的依據。
2. 利用生物技術培育果樹多倍體(陳等 2009；聶等 2007)：（多倍體育種的目的性比較明確，如 4 倍體果樹培育的目的是利用其巨大性，3 倍體果樹培育目的是其無子性）

(1)自然突變形成果樹多倍體：芽變（基因突變和染色體變化）－枝條選育果樹多倍體(多為 4 倍體突變；少數 3 倍體)；溫度驟變－實生苗選育果樹多倍體。

(2)人工誘導獲得果樹多倍體：

A. 利用物理(溫度驟變、機械損傷－反復摘心、電離、非電離輻射、 X 射線及中子等輻照等)、化學(秋水仙素、吲哚乙酸、氧化亞氮等)或生物技術等手段干預果樹正常生長，改變其體細胞或生殖細胞的倍性，進而通過有性雜交

和細胞融合等方法產生果樹多倍體。

B. 可提供誘導獲得果樹多倍體的方法主要有：

a. 化學誘變(秋水仙素、吲哚乙酸、氧化亞氮等)；

b. 細胞融合(化學融合法和電融合法)－原生質體融合技術最為誘人之處就是可以用來產生體細胞雜種和體-配雜種。克服有性雜交不親和、性器官敗育和珠心胚干擾等傳統育種途徑不能解決的問題，擴大了遠緣雜交的範圍。體－配融合是原生質體融合的一種，利用原生質體融合技術將體細胞的原生質體 2 X 和配子的原生質體 1 X 進行融合，產生一個 3 倍體細胞，進而形成 3 倍體植株）；

c. 胚乳培養－胚乳是天然的 3 倍體組織，具有雙親的遺傳成分，對育種後代性狀有一定的預見性。胚乳具有一般細胞的全能性，胚乳細胞培養可獲得 3 倍體植株。胚乳離體培養比 2 X 與 4 X 雜交獲得 3 倍體快得多。以胚乳培養果樹多倍體很少成功應用於生產的原因：移植成活困難，其與 2 倍體砧木不親和；胚乳培養植株的染色體數目不穩定，常含有 2 倍體及非整倍體，有的則在自然移植生長過程中退化成 2 倍體；

d. 有性雜交－以人工誘發多倍體，特別是利用秋水仙素等化學藥物誘變，只能把原有類型的染色體數目增加一倍，因而無論原來的類型是 2 倍體或是多倍體，誘變後都是偶數的同源多倍體。為了獲得較多的多倍體，最好還是用多倍體與 2 倍體、多倍體與多倍體之間進行雜交。要培育奇數多倍體和異源多倍體，要經過有性雜交。利用有性雜交獲得多倍體的途徑很多，2 倍體和 2 倍體、2 倍體和多倍體、多倍體和多倍體之間雜交均可獲得多倍體植株。經多倍體間、2 倍體與多倍體間的有性雜交獲得果樹多倍體，是目前獲得 3 倍體的最有效途徑，2 倍體金冠蘋果與 4 倍體雜交，後代中有 70%是 3 倍體。用 4 倍體作母本，2 倍體作父本時，容易得到發育完全的種子，其中約有 30%是 3 倍體；用 2 倍體作母本，則正常的單倍性雌配子受精產生的 3 倍體胚幾乎全部退化，有時不能產生種子或極少產生種子。因此以有性雜交培育 3 倍體時，要注意父、母本的選擇。對於發育不完全的 3 倍體合子胚，可以結合胚培養技術進行搶救。另外在柑橘 2 倍體與 2 倍體雜交中也發現有 3 倍體產生。植物 2n 配子在育種方面具有許多優越性：經 2n 配子提高後代倍性，可避免體細胞加倍等無性多倍化使

雜種育性和生活力降低的缺陷；克服遠緣雜交不親和性和胚乳平衡數障礙;2n 配子在傳遞雜合性和上位性方面有特殊價值;以 2n 配子在 2 倍體水準上雜交可獲得 3 倍體或 4 倍體。許多果樹上均有 2n 配子，但利用 2n 配子進行多倍體育種的研究較少，主因是 2n 配子的自然發生率比較低：蘋果的 2n 花粉發生頻率為 0.014~1.71%，葡萄的 2n 花粉發生頻率為 0.015~5.85%。提高 2n 配子的發生頻率是利用 2n 配子進行多倍體育種的關鍵，2n 雄配子在育種中的利用較雌配子更為簡便。

C. 體細胞變異的誘導。

D. 花粉和花藥培養、胚乳培養、植物的遺傳轉化、細胞融合及與植物遺傳育種相關的其他分子生物學技術。

(3) 多倍體果樹的優點：

A. 生長健壯、粗枝、厚葉、大果、少子或無子、產量高。

B. 使植株基因活性及酶的差異性增強。

C. 增強植株的生態適應性、對逆境的抗耐性以及降低蒸騰作用，提高了光合效率。

D. 利用無性繁殖固定其優良性狀，保持穩定而不分離，從而能在生產上長期利用。

(4) 果樹的 3 倍體與其他多倍體比較：

A. 其營養生長通常是最好的。

B. 3 倍體具有兩大基本特徵：

a. 由體細胞增大所引起的巨大性－細胞體積增大，枝條變粗，葉片變寬變厚、葉色濃綠，葉綠體數目增加，氣孔變大但密度下降，花粉粒增大，果大，可食率高；但部分器官的巨型並不導致整個植株的巨型化，有的 3 倍體果樹表現為生長緩慢，樹體較小，節間變短。

b. 減數分裂配對過程紊亂與花粉粒巨型化造成的不育性：少子或無子，大多需要配植一定比例的 2 倍體授粉樹。

C. 再加上多種不同物種類型和品種的 3 倍體所具有的特殊可貴性狀。如：大多數的 3 倍體對外界環境條件具有較強的適應性，如抗旱、抗病、抗寒等。

三、以設施生產並調控光熱條件，滿足溫帶果樹作物生育需求，縮短生育期增進品質(施等 1996；施 2011)

例如以網室栽培保護植株免受病、蟲及鳥害，果實不必套袋省工栽培。以噴霧降低溫度滿足休眠需求，而以日光增溫促進積熱、增進植株生理活性、縮短或改變生育期、促進花芽分化與發育(Wilkie *et al.* 2008)，增進果實品質。短日下以紅光誘發長日效果，並增進光合作用；逆境下夜間以藍光誘使氣孔開放，並以紅光照射，增進光合作用。

四、根域環境條件(溫度、濕度、含氧量、營養)調控

例如以奈米材料陶瓷隔熱反光漆保持根域溫度，並以營養液及介質栽培，進行根域的控溫、控濕(施 1991；柯等 1996)及循環回收營養液的過濾、殺菌與加氧作業。

五、以光電工業小太陽 LEP (Light Emitting Plasma) 調控溫帶作物的光敏素生理反應以逃避休眠、以短波長光源調控感光色素系統以調控果品品質及植株形態發生

例如以 LEP 中先進的 ALP (Advanced Lighting Plasma)特製光源中的紅外線波長激發光敏素活性，讓落葉果樹不休眠，誘引葉片內促進生長的激素增加、促進葉綠素的合成，而乙烯及離層酸則減少。低緯度地區溫帶果樹休眠生理過程因前被動休眠期缺少低溫的強化休眠作用將被逆轉，生長抑制作用解除。溫帶果樹休眠因此被迴避或終止，新的生長週期開始，產期可調控。(Campoy *et al*. 2010; Pérez *et al*. 2011; Ramírez and Kallarackal 2014; Saure 1985)

六、避災(地震、豪雨、洪澇、乾旱&強風)技術與防災(防震、防雨、防澇、抗旱及抗風)結構建立

例如：選擇作物不在災害期間生產以逃避災損；以堅強外結構破風裝置在強風肆虐下形成亂流，以暴制暴、減弱風勢，保護設施結構本體及植株免受風害。並創造通風、散熱環境，減少病、蟲、鳥害，有利有機化生產；在易淹水地區避開生產供作滯洪池，或以高腳設施結構生產迴避淹水；以塑膠布溫室取代玻璃溫室防震；設施蓄積的雨水儲備供乾旱時使用，實施節水灌溉等(施 1995；施 2011)。

七、發展低莖作物如草莓，符合垂直式植物工廠生產需求的栽培容器材料工業，及與其配套的介質紡織工業

突破平面栽培的限制，發展三度生產空間，周年生產！單位面積的產量呈倍數的增進，品質極優化，單位時空之產值可增進上百倍。以乾淨、安全有機介質栽培，極經濟利用土地，介質團粒結構佳、營養豐富平衡。介質置換簡易便捷又環保，自然進行輪作、連作。促成栽培介質材料工業全球化應用！設施內實施智能環控，突破季節限制，經濟效益超高，突顯台灣相對優勢。

以上三～七亦都是因應氣候變遷的利器。

八、強調以生態防治領頭，生物、物理、生化防治法輔助的綜合防治網生產安全水果

綜合防治法有 6 字訣：

1. 避－好的栽培區、栽培期間避開病蟲為害高峰。
2. 封－防蟲網、隔離暗房等。
3. 工－人工摘除群集的幼蟲卵葉或病枝、病葉等。
4. 誘－殺蟲燈(陷阱)、黏板、性誘殺劑等。
5. 藥－使用允許的非化學性生物農藥，如蘇力菌、苦參鹼、波爾多液等。
6. 準－準確地把握病、蟲防治適期。

果樹設施栽培的有機化管理要重視：

1.生態防治法(栽培環境溫度、濕度＋通風

換氣＋日長調控)

A. 溫、濕度（噴霧、水牆、通風換氣）調控。

B. 日長（長日下暗處理、短日下延長光照）調控。

C. 土壤溫度（自動溫控）、濕度（自動灌溉）調控。

D. 自動防寒系統（自動溫風加溫）。

2. 生物防治法(天敵、水霧＋通風、微生物、人為陷阱誘殺)

3. 物理防治法(色光、負壓、電誘殺、網溫室＋隔離室、粘紙、植物油等)

4. 植體健化防治法(有益微生物及有機質肥料增強植體自身免疫力)

5. 以上技術組成之設施下周年生產生育與病蟲害防治調控模式。

九、開發新高冷鏈通路設備及技術，以增強臺灣水果長程、長期輸銷能力

例如以低溫、高濕之恆溫恆濕、氣變(MA; Modified Atmosphere)冷藏系統及冷鏈設備、技術，保持鮮果長期、長程儲藏力。

一〇、優質生鮮果品的加值化加工技術

各類水果（梨、枇杷、草莓、葡萄、水蜜桃、柿子等）加工加值副產品，如梨膏、枇杷膏、水果酒、蜜餞、果醬、水果醋、創意西點及水果風味餐等。

一一、結合觀光的創意加值休閒旅遊規劃。

渡假在農村！花果蔬菜園、植物工場－觀光草莓超高玻璃帷幕塔、電動舉升機工業、有機農業、休閒農業、餐館與遊樂園合體。

結論

經由科技研發的新思維，前瞻科技的開發，新興產業、產區的規劃、輔導，進行臺灣果樹產業的經營型態策略的調整，引進工業技術協助農業轉型，例如避災(產業、產區、產期)、防災(防蟲、防病、防風、抗震)、光電、能源交換、材料、紡織、資工技術的導入，加上商業資金的奧援與服務業無微不至的照顧，將使得臺灣農業脫胎轉骨。

臺灣溫帶果樹產業的全球相對優勢在於：獨特、優質與創新。可帶動農業轉型到更新、更高、更好的技術與經營層面，並帶領世界引發臺灣風潮。

臺灣以溫帶果樹產業領頭的產業結構規劃、佈局，突破超越貿易壁壘、克服環境變遷、友善地球生態環境，將顯現劃時代對世界的貢獻！我們在一起創造的是「幸福經濟產業」！

參考文獻

柯立祥、顏昌瑞、施昭彰 (1996) 果園灌溉及自動化之應用。果園自動灌溉技術手策（柯立祥主編）。p.1–6。行政院農業委員會補助，臺灣省農業試驗所、國立屏東科技大學執行。1996 年 6 月出版（1998 年 5 月 2 版）。

施昭彰 (1991) 從水分生理觀點談果樹之生產管理。園藝作物產期調節研討會專集 II。(林信山、張林仁　主編。p.35–47。臺灣省臺中區農業改良場特刊第 23 號。臺灣省臺中區農業改良場編印。

施昭彰、吳安娜、張有明 (1996) 以遮陰降溫提昇枇杷產期之影響。中華農業氣象

3(4):197–201。

施昭彰 (2011) 溫帶果樹氣候變遷的育種及生產管理應變。p.191–199。因應氣候變遷作物育種及生產環境管理研討會專刊。農業試驗所特刊第 156 號。行政院農業委員會農業試驗所，臺中縣。

施昭彰 (2013a) 臺灣枇杷育種。柯立祥、顏昌瑞(主編)。p.131–136。臺灣果樹育種研討會專刊。100 年 12 月 7 日，國立屏東科技大學。國立屏東科技大學農園系出版，屏東縣。

施昭彰 (2013b) 臺灣梨育種。p.137–143。臺灣果樹育種研討會專刊。柯立祥、顏昌瑞，主編。100 年 12 月 7 日，國立屏東科技大學。國立屏東科技大學農園系出版，屏東縣。

陳延惠、劉麗、李洪濤、胡青霞、李方平 (2009) 果樹倍性育種研究進展。河南農業科學 (6):15–17。

聶振朋、溫明霞、徐建國、柯甫志、羅君勤、李麗 (2007) 果樹多倍體育種研究進展。現代農業科技 23:17–18。

Campoy, J. A. D. Ruiz, J. Egea (2010) Dormancy in temperate fruit trees in a global warming context: A review. Scientia Horticulturae 130(2):357–372.

Goldschmidt, E. E. (2013) The Evolution of Fruit Tree Productivity: A Review. Econ Bot. 67(1):51–62.

Janick, J. (2005) The Origins of Fruits, Fruit Growing, and Fruit Breeding. Plant Breeding Rev. 25:255–320.

Luedeling, E. (2012) Climate change impacts on winter chill for temperate fruit and nut production: A review. Scientia Horticulturae 144:218–229.

Mudge, K., J. Janick, S. Scofield, and E. E. Goldschmidt (2009) A History of Grafting. Horticultural Reviews 35:437–493.

Pérez, F. J. N. Kühn, and R. Vergara (2011) Expression analysis of phytochromes A, B and floral integrator genes during the entry and exit of grapevine-buds from endodormancy. Journal of Plant Physiology 168(14):1659–1666.

Ramírez, F., J. Kallarackal (2014) Ecophysiology of temperate fruit trees in the tropics. In book: Advances in Environmental Research Vol 31, Edition 1. Chapter: Ecophysiology of Temperate Fruit Trees in the Tropics. J. A. Daniels, ed. Nova Publishers.

Saure, M. C. (1985) Dormancy Release in Deciduous Fruit Trees. Horticultural Reviews 7:239–300.

van Nocker, S. and S. E. Gardiner (2014) Breeding better cultivars, faster: applications of new technologies for the rapid deployment of superior horticultural tree crops. Horticulture Research 1, Article number: 14022. Published online.

Wilkie, J. D., M. Sedgley, and T. Olesen (2008) Regulation of floral initiation in horticultural trees. Journal of Experimental Botany 59(12):3215–3228.

臺灣東部地區溫帶果樹發展

盧柏松

行政院農業委員會臺東區農業改良場斑鳩分場

摘要

臺灣東部地區溫帶果樹栽培以梅、李、梨、柿及桃等 5 種果樹較多，在 1996~2000 年間總計栽培面積曾達 4,800~5,300 公頃。惟因受到氣候變遷、經營效益及山坡地保育和野生動物保育等政策之影響，栽培面積快速萎縮，至 2014 年合計栽培面積僅餘 1,864 公頃，以梅樹 961 公頃最多。東部地區因地理位置關係，夏、秋季常有颱風肆虐，產期在 6 月以後之果樹均易遭受危害，且影響溫帶果樹之花芽分化。冬季期間又有冬北季風帶來之雨水，亦會影響溫帶果樹之花芽分化及休眠。東部地區溫帶果樹發展應在適地適作之原則下，不適合之產區(業)可輔導轉作，而適栽地區則應結合東部地區天然環境(低工業污染)及冬春季氣候特性，採「早熟」、「有機樂活」之目標，建立東部地區溫帶果樹「有機」、「安全」及「早熟」特色。未來研究規劃方向，建議包括育成早熟、低需冷性之梨及桃品種及開發梨促成栽培、有機栽培和簡易安全之加工等技術。

前言

臺灣東部地區包括宜蘭、花蓮及臺東等三個縣，屬狹長地形，除蘭陽平原外多為高山及縱谷地形，又因地理位置之關係，冬季易有冬北季風，夏季易遭颱風侵襲，導致三縣之氣候差異甚大，最近二十年之氣候狀況如表 1。氣溫一般以宜蘭縣＜花蓮縣＜臺東縣，宜蘭縣年均溫在 22.0~23.2℃，花蓮縣 23.1~24.3℃，臺東縣 24.1~25.1℃；累積雨量則以宜蘭縣＞花蓮縣＞臺東縣，全年累積日照時數則以臺東縣＞花蓮縣＞宜蘭縣。東部地區之溫帶果樹以梅、李、梨、柿及桃等 5 種果樹為主，以臺東縣栽培較多，花蓮縣次之，宜蘭縣最少。近二十年來東部地區落葉果樹栽培面積以 1996 年最多，達 5,396 公頃，之後栽培面積即逐年遞減，至 2014 年僅餘 1,846 公頃；其中臺東縣 1,290 公頃，花蓮縣為 360 公頃，宜蘭縣 196 公頃；種類以梅子 961 公頃最多，李子 411 公頃次之，其餘分別為柿子 206 公頃、桃子 136 公頃及梨 132 公頃。

東部地區溫帶果樹產業現況

臺灣東部地區栽培之梅、李、梨、柿及桃等 5 種溫帶果樹，以高接梨、桃及甜柿之

表 1. 臺灣東部地區最近二十年之氣象變化。

年份	年平均溫度(℃)			年累積雨量(mm)			全年累計日照時數(hrs)		
	宜蘭縣	花蓮縣	臺東縣	宜蘭縣	花蓮縣	臺東縣	宜蘭縣	花蓮縣	臺東縣
1995	22.0	23.1	24.1	2291.0	2181.9	1742.9	1255.2	1463.6	1784.4
1996	22.2	23.4	24.4	2963.6	2707.5	1707.9	1417.9	1562.3	1888.7
1997	22.4	23.3	24.3	1836.3	1505.5	1191.8	1386.9	1388.1	1603.7
1998	22.4	24.3	25.2	4945.3	3557.5	2418.9	1344.8	1471.8	1831.7
1999	22.7	23.6	24.4	2196.9	1677.0	2107.2	1356.1	1429.5	1681.9
2000	22.9	23.7	24.6	4211.8	2460.5	2105.7	1400.3	1475.0	1766.5
2001	22.8	23.7	24.7	3521.9	2568.5	1933.1	1468.8	1579.2	1558.3
2002	23.1	23.9	24.9	1651.3	1062.3	1506.6	1514.7	1585.7	1829.4
2003	22.7	23.6	24.5	1412.7	1348.5	1674.1	1519.2	1676.7	1821.7
2004	22.5	23.3	24.5	2556.5	1983.0	1445.6	1483.4	1802.5	1947.2
2005	22.6	23.4	24.5	3329.8	2777.0	1577.1	1430.9	1544.3	1758.6
2006	23.2	23.7	25.1	2730.4	1901.0	1772.3	1441.1	1483.2	1712.9
2007	23.2	23.9	25.0	3115.1	2525.5	1732.3	1486.4	1576.2	1724.7
2008	23.0	23.6	24.5	2846.0	2312.0	1624.4	1548.2	1630.9	1784.6
2009	22.9	23.8	24.7	2930.2	2535.6	1380.9	1610.5	1773.2	1957.6
2010	22.7	23.7	24.8	2542.4	2094.2	1973.8	1614.6	1677.2	1826.6
2011	22.1	23.1	24.0	2781.9	2199.5	2510.6	1412.4	1473.2	1520.0
2012	22.6	23.3	24.4	2916.1	2303.0	2118.2	1440.9	1433.9	1503.8
2013	22.7	23.5	24.8	2552.8	1970.9	1867.8	1418.2	1566.1	1703.6
2014	22.6	23.5	24.8	2095.0	1226.6	1194.2	1476.2	1679.8	1981.0

資料來源：中央氣象局。

栽培管理較精緻，梅、李及澀柿之管理較粗放。各種果樹之現況說明如下：

一、梨

東部地區的梨產業以高接梨為主，其中以宜蘭「上將梨」及臺東頂岩灣之新世紀梨較具特色。宜蘭「上將梨」已在市場上建立品牌，栽培面積曾達 220 公頃，以嫁接豐水及新興梨兩品種較多，為解決嫁接後接穗花苞開花期遭遇低溫降雨影響著果率問題，花蓮區農業改良場利用遮雨小傘將每一接穗花苞頂部撐著小雨傘(圖 2)，在開花期間花粉不被雨水淋濕，再利用鳥梨花粉行人工授粉，增加著果率，結果顯示以遮雨小傘區平均著果粒數，每花穗可達 3.9 粒，明顯高於一般開放式果園區之 2.7 粒(李 2007)。豐水梨採收前易因夏季連續高溫影響造成梨蜜症，花蓮場調查指出 7 月中旬以後無論進行何種處理，梨蜜症發生比例高達 93~100%；於高接梨於盛花後 10、20、30、100、120 天處理鈣資材 1 次鈣資材 800~1000 倍，可顯著降低梨蜜症發生率，噴鈣區梨蜜症發生率為 10.0%對照區(CK)

26.7%，但對果重、果肉厚度及糖度並無顯著助益(花蓮場 97 年年報)。於高接梨栽培過程中，摘心時各接穗保留 1 副梢(圖 3)、套袋宜採用 4 層紙袋及在 7 月中旬前完成採收等處理均可以減少梨蜜症發生(花蓮場 103 年年報)。

臺東頂岩灣生產之新世紀梨是臺灣產期最早之高接梨，在 5 月即可上市。因產期最早且數量少，所以價格較高。栽培模式主要嫁接採自臺中市和平區梨山新世紀梨花苞。新世紀梨屬青皮系、早熟品種，配合臺東地區冬季氣溫較高之特色，幼果發育較快，因此產期較中南部地區早。盧和楊(1997)報告亦指出，臺東地區嫁接新世紀梨

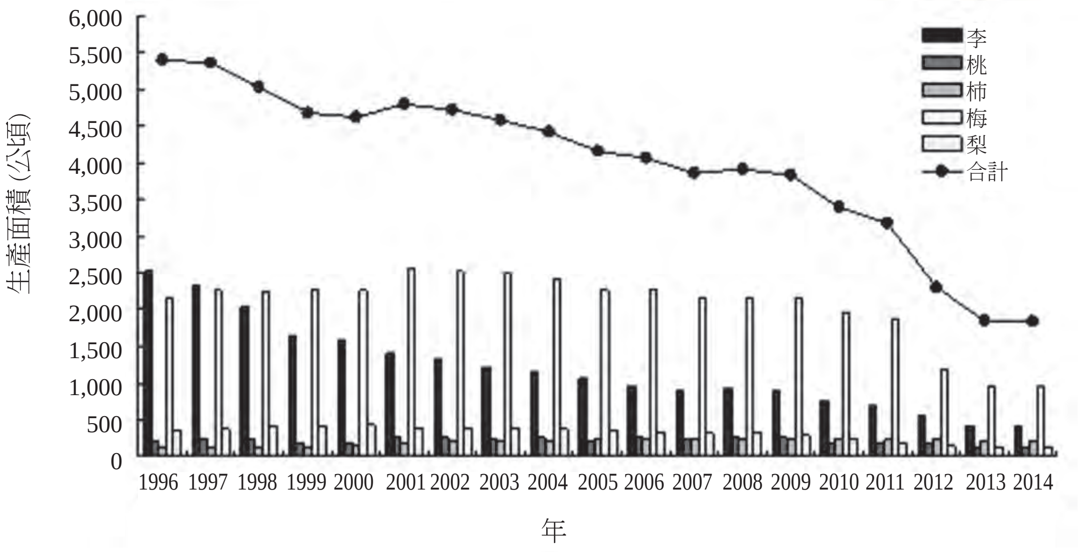


圖 1. 臺灣東部地區溫帶果樹栽培面積之變化。

圖 2. 高接梨穗開花期防雨撐傘情形。

圖 3. 高接梨接穗保留 1 副梢情形(花蓮場)。

以 12 月下旬至 1 月中旬嫁接之果實品質較佳，平均果重可在 300 公克以上，產其約在 5 月下旬至 6 月上旬間。

目前此兩個高接梨產區近年來都因生產成本偏高、梨穗(花苞)取得不易、梨蜜症發生率高及農村人力缺乏等問題，栽培面積已大量減少(圖 4)，尤其臺東地區之高接梨已多數被鳳梨釋迦取代。

二、桃

目前東部地區桃子主要栽培品種為‘臺農甜蜜桃’，為適合低海拔地區種植之低需冷性水蜜桃品種，果園多位於山地鄉。水蜜桃經濟價值較高，自‘臺農甜蜜桃’在 1991 年命名推廣後，東部地區栽培面積即陸續增加，但近年來農民栽培意願降低，栽培面積又逐漸降低(圖 5)，主因包括：

1. 野生動物危害日益嚴重。果實雖已套袋，但山豬、鳥類及臺灣獼猴等野生動物危害嚴重，尤以山區果園為甚。
2. 果實成熟期集中於 5 中旬~6 月上旬，易遭遇梅雨季而造成損耗，影響產量及果實品質。

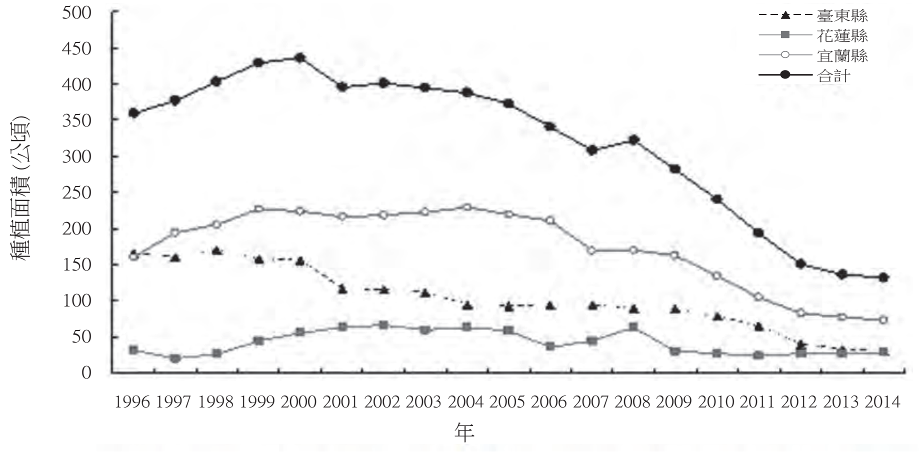


圖 4. 臺灣東部地區近二十年梨栽培面積之變化。

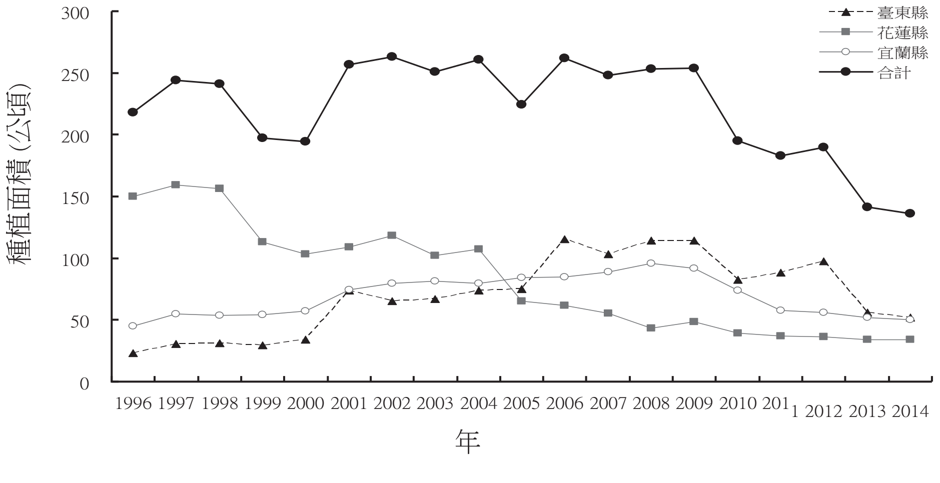


圖 5. 臺灣東部地區近二十年桃樹栽培面積之變化。

3. 產期集中人力缺乏。果實一個月內必需採收完畢，且需包裝及行銷(多數直銷)，農村人力缺乏，農民負荷過大。

三、柿子

東部地區柿子以牛心柿及石柿等澀柿為主，採後以浸泡石灰水脫澀或供做柿餅用，臺東縣栽培較多，惟自 2001 年臺東地區二家柿餅業者均停業，造成生產之果實銷售困難，所以產業逐漸萎縮(圖 6)。 1990 年臺東區農業改良場於海拔 200 公尺之斑鳩分場將牛心柿高接甜柿進行試作(農試所提供‘富有’接穗)，其開花結果良好，脫澀完全且果色橙紅，果重 200~260 公克，果肉可溶性固形物含量 16~18°Brix (丁 1992；盧 2001)；自此東部地區許多山區開始種植甜柿，栽培面積逐年增加。但因果園多位於山區，近年來野生動物族群數量大增，野生動物如山豬、烏頭翁、五色鳥及臺灣獼猴又喜食甜柿，果園生產受到極大之挑戰，農民栽培意願也逐漸降低。

四、李子

東部地區李子栽培以沙連李、杏菜李及紅肉李較多，產期 4~5 月，大部份種植在山坡地，採粗放性栽培，除鮮食外多做為加工用。李子成熟期集中，採收期間很短，收穫期多由商人到產區收購，產地價格低，農民收益差，栽培面積大幅減少(圖 7)。為分散產期，提高農民收益，臺東區農業改良場曾開發李子之產期調節技術。丁(1994)研究指出，臺東地區沙蓮李、杏菜李及黃柑李等李樹於 10 月份進行強制落葉，11 月進行催花處理，產期可提早 30 天；花蓮地區沙蓮李在 9 月下旬噴施 49%氰滿素溶液(cynamide)強迫落葉，可生產 1~2 月份之鮮果，單價較高，惟果粒較小(花蓮場 87 年年報)。李樹產期調節雖可提早產期提高售價，但因果園亦多位於偏遠山區，多數果園無灌溉設施，所以實際進行產期調節之果園不多。

五、梅子

東部地區梅子栽培品種以胭脂梅及大青梅為主，臺東縣之栽培面積較多，果園多位於較高的丘陵、山地或畸零地，管理粗放，採收之青梅主要供加工用。東部地區受冬北季風影響，冬季雨量較多，12 月至翌年 1 月開花期會影響授粉，導致結果率降低；夏季多颱風常造成枝條受損、提早落葉，影響花芽分化，不完全花比率增高(李及黃 1997)，也會影響來年產量，因此東部地區之青梅產量不穩定且單位面積產量較低。

早期國產青梅多製成梅胚外銷日本，是具外銷潛力水果之一。其產值自 1981 年起之 6 億 4 千萬元逐年增加，迄 1997 年達 31 億 5 千萬元為最高峰，近十餘年來國產青梅主要外銷市場，大部分已為生產成本低廉之大陸及東南亞等國家所取代。由於青梅多半不耐貯藏，必須經過加工處理才能產生食用效益，所以除少量經共同運銷通路到市場銷售，供消費者自行加工，或農民自行留下加工外，大部分經由大盤商透過產地販運商收購售予加工廠供作加工。各蜜餞加工廠多配合產期，先從臺東、臺南、高雄開始收購，直到南投採收期結束。因此，傳

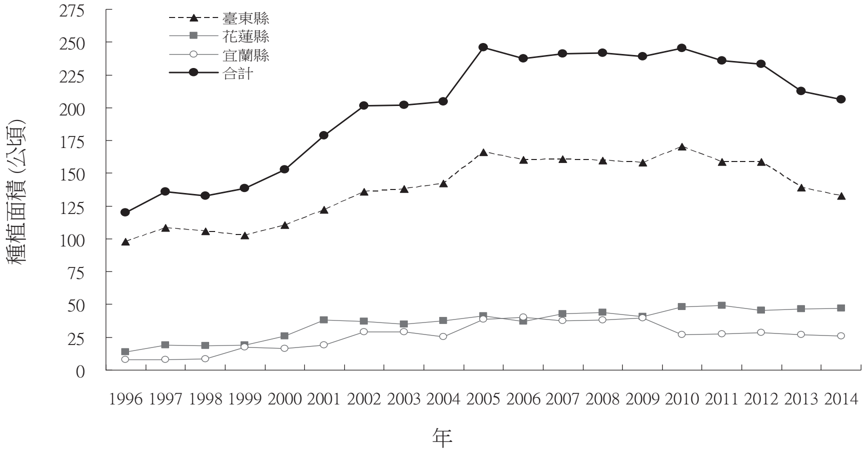


圖6. 臺灣東部地區近二十年柿樹栽培面積之變化。

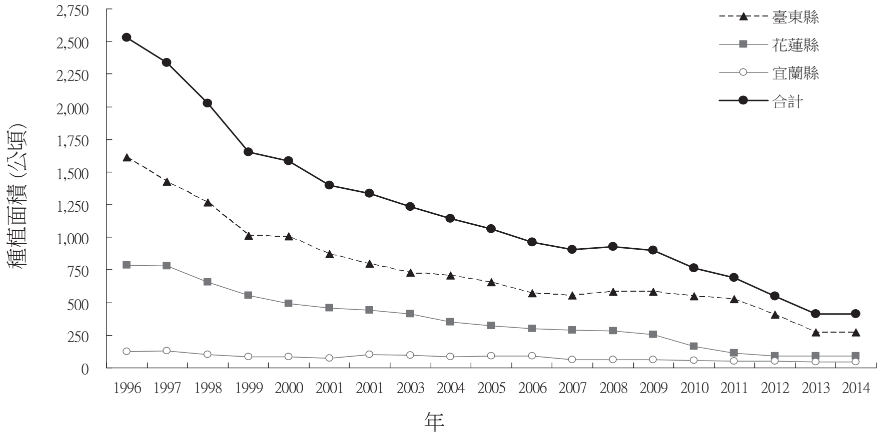


圖 7. 臺灣東部地區近二十年李樹栽培面積之變化。

統青梅運銷通路結構，在內銷市場有限、外銷市場不順暢之情形下，收入並不穩定。

近年來推廣梅樹矮化栽培，不但採收方便，減少裂果及果實擦傷，有利於生產手採梅，但因果園位置偏僻且農村人力不足，生產手採梅之果園比率不高。以青梅之經營效益分析，2014 年青梅竿採(手採)平均每公頃粗收益為 65,565 (338,876)元，生產成本59,767(161,722)元/公頃(103 年農業統計年報)，顯見竿採梅之經營利潤極低。東部地區單位面積產量低於中部地區，收益更低，因此栽培面積在 2001 年以後即開始逐年減少(圖 8)。

東部地區溫帶果樹產業展望

東部地區溫帶果樹應在適地適作之原則下發展，不適合之產區(業)可輔導轉作，而適栽地區則應結合東部地區低工業污染天然環境及冬春季氣候特性，採「早熟」、「有機樂活」之目標，建立溫帶果樹「有機」、「安全」及「早熟」特色，未來研究推展方向包括：

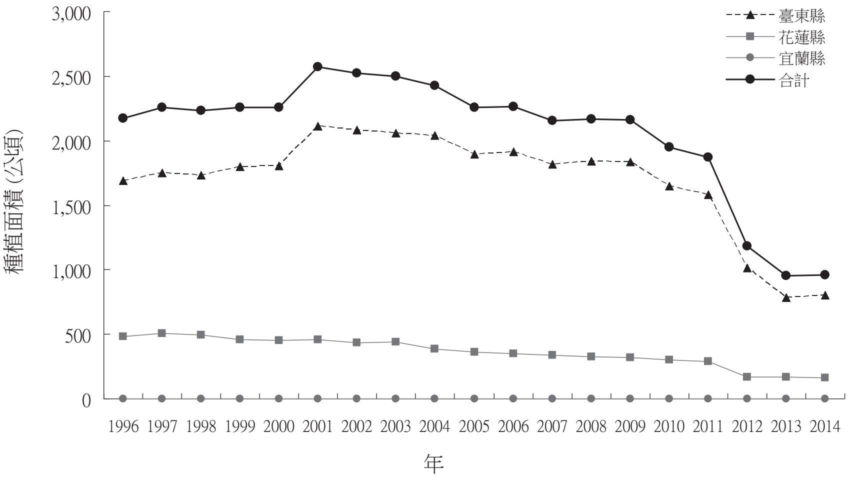


圖 8. 臺灣東部地區近二十年梅樹栽培面積之變化。

一、低需冷性、早熟之溫帶果樹新品種選育及推廣

近年來國土保安及水土保持觀念日益受到重視，中、高海拔地區果園已逐漸減少，果樹栽培已轉向在低海拔、緩坡地區種植，故高經濟價值之落葉果樹如梨、桃等應以育成低需冷性、早熟及豐產之品種為目標，以適合在低海拔地區種植，且產期最好能在 6 月底前，以避免因夏、秋季颱風肆虐，遭受嚴重損失。目前梨低需冷性育種之成果甚豐，種苗繁殖改良場育出臺農種苗 2 號蜜雪梨、農業試驗所育成臺農 3 號玉金香及臺中區農業改良場育成臺中 1、2、3 號等品種，均為適合低海拔地區生產且高品質之梨品種。臺東場斑鳩分場自 2007 年進行試作，結果顯示以臺中 2 號之表現最佳，其果實圓整、大果率高、果肉可溶性固形物含量達 13.3°Brix，豐產且產量穩定(表 2)。主要缺點為產期在 7~8 月間，較易遭受颱風危害。另農業試驗所已育成低需冷性水蜜桃臺農 1、2、3 號優良品種，惟目前在東部地區種植少，仍有待積極推廣。

二、栽培技術改善

1. 開發產期調節技術：東部地區因夏秋季颱風多，希望將產期提早到 7 月前，以減少颱風危害，在各種落葉果樹中以梨之需求與可行性較高，其他如李、柿及桃子等果樹利用產期調節節技術可提早產期，有助於分散產期，增加農民收益。
2. 開發防範野生動物危害之栽培管理技術：東部地區多數果園均位於山區，易遭受野生動物的危害，而野生動物之活動範圍大、移動速度快，不易防範，已造成產業極大困擾。野生動物危害之防範技術目前極為欠缺，臺東區農業改良場開發出網罩式之果實保護措施，目前可有效減少動物之危害，但效果能維持多久仍有待觀察(圖 9)。
3. 安全、有機生產技術：梅、李及桃等果樹之果實掛樹時間短，管理粗放，要進行有

機栽培較容易；且東部地區又是目前臺灣工業污染最少且作物有機栽培比率最高之地區，如能配合改善無毒或有機之栽培技術，生產安全健康之果實，可建立果品安全健康之形象。

三、果實安全加工技術開發

東部地區之落葉果樹除一級生產鮮果之用途外，應積極開發無食品添加物，如色素、人工甘味劑及防腐劑等果實安全加工技術，生產安全、多樣化之加工產品，形成地區特色，以帶動產業發展。

四、發展休閒樂活產業

臺灣東部一向被認為是工業污染較低、人口較少，空氣及天然環境最佳地區，至東部休閒旅遊之人數逐年增加，而農業休閒觀光產業亦逐漸成熟，如與落葉果樹產業導結合，使東部地區之溫帶果樹朝向休閒樂活方向發展，應可建構出完整之 6 級產業鍊。

結語

東部地區落葉果樹栽培受異常氣候及野生動物之影響，栽培面積日益縮減，但如能結合東部地區低工業污染天然環境及冬、春季節之氣候特性，以發展「有機樂活」之溫帶果樹產業為目標，建立溫帶果樹「有機」、「安全」及「早熟」特色，再配合簡易安全之果實加工技術生產安全多元加工品及農村休閒觀光，應有機會形成一個完整的 6 級產業鏈，發展出地區之產業特色。

表 2. 低需冷性梨在臺東地區試作之果實品質。

品種	果重 (g)	果長 (mm)	果寬 (mm)	果高 (mm)	可溶性固形物含量 (°Brix)	可滴定酸 (%)
蜜雪梨	459.7	94.2	89.4	90.8	12.8	0.5
臺中 1 號	492.0	99.8	93.4	84.6	10.4	0.3
臺中 2 號	630.7	107.4	103.5	93.8	13.3	0.4
臺中 3 號	670.1	106.3	100.5	109.2	10.5	0.3

註：1.試種地點為臺東縣卑南鄉(臺東區農業改良場斑鳩分場)，海拔 150 公尺。
2.植株根砧為鳥梨，中間砧為橫山梨。

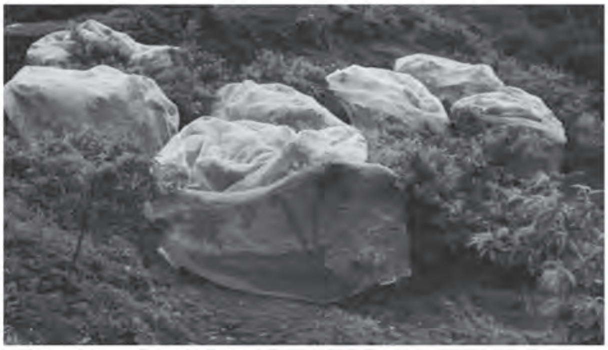


圖 9. 桃樹採用網罩式果實保護措施情形。

參考文獻

行政院農業委員會 (2014) 103 年農業統計年報。行政院農業委員會。臺北市。http://agrstat.coa.gov.tw/sdweb/public/book/Book.aspx. 上網日期: 2015-09-10。

花蓮區農業改良場 (1999) 花蓮地區沙連李產期調節試驗。p.71。花蓮區農業改良場民國 87 年年報。

花蓮區農業改良場 (2009) 高接梨葉面噴施鈣資材對果實品質之影響。p.62-63。花蓮區農業改良場民國 97 年年報。

丁一 (1992) 誰說柿子挑軟的吃。臺東區農業專訊 1:12。

丁一 (1992) 李產期調節及品種更新改良試驗。p.161–167。臺灣經濟果樹栽培技術研討會專輯Ⅱ。

李國明 (2007) 提昇高接梨嫁接花苞成活及著果率之技術。花蓮區農業專訊 60:23–25。

李建勳、黃尚義 (1997) 不同時期修剪及落葉對梅樹生育之影響。p.279–284。提昇果樹競爭力研討會專集Ⅲ。臺中區農業改良場特刊第 38 號。

陳奕君 (2014) 果樹猴害防範新技術。臺東區農業專訊 87:11–14。

廖萬正、張林仁、張致盛 (2005) 梨臺中 3 號晶翠梨之育成。臺中區農業改良場研究彙報 88:51–59。

盧柏松、楊正山 (1997) 不同嫁接時期對高接梨產期、產量及果實品質之影響。p.209–214。提昇果樹競爭力研討會專集Ⅱ。臺中區農業改良場特刊第 38 號。

盧柏松 (2001) 低海拔甜柿試作試驗。p.139–146。中正農業社會公益基金會九十年科技研究計畫成果研討會專刊。

戴登燦 (2005) 青梅之產銷規劃。p.1–18。農業經營管理專輯。臺中區農業改良場特刊第 76 號。

臺灣西部平地溫帶果樹發展

張哲嘉　許怡萱
國立中興大學園藝系

摘要

臺灣地處熱帶、亞熱帶氣候區，島內峰巒疊翠，本適合多種果樹生育，加以政策引導及學、業界之勤奮求新，乃造就我國多元而蓬勃之果樹產業。迄 2013 年止，全臺果樹種植面積逾 14 萬公頃、產量 255 萬公噸、產值 793 億元(以上扣除檳榔)，涵括多種熱帶、亞熱帶及溫帶果樹。臺灣主要之溫帶果樹為梨、柿、梅、葡萄、桃及李，亦包括蘋果、桑椹、中國棗、獼猴桃、藍莓及無花果等小宗或新興者，其栽培面積逾 2.3 萬公頃、產量 35 萬公噸、產值 158 億元，不容忽視。溫帶果樹之主產區雖於緯度 30 至 50 度之間，但臺灣仍可藉由引種及海拔之降溫效應(cooling effect)在山地(泛指海拔約 1000 至 2200 公尺地區)經濟生產高需冷性(high-chill)種類；其次，若干低需冷性(low-chill)種類本可於平地(泛指平地及低海拔地區，海拔 600~1000 公尺以下)種植；再者，囿於國土保安、果園管理及集貨產銷之便，山地產業亦逐步平地化。為克服高需冷性種類於平地低溫需求不足及成功打破芽體休眠，亦已成功育成若干低需冷性品種、研發特有之栽培系統與產調模式，如葡萄一年多收(multiple cropping system)、‘橫山梨’一年兩收(two crops per year)及平地高接梨(annual top-working system)等。是故，除蘋果與獼猴桃之外，勞力密集、交通便捷及臨近市場之西部平地，早已為我國溫帶果樹之重要產區，尤其集中於臺中、苗栗及彰化一帶，其面積、產量及產值分佔全國溫帶果樹之 53.1%、64.0%及 66.2 %。本文試圖盤點臺灣溫帶果樹之產業結構與現況，並討論上述主力果品於平地栽培之沿革、品種改良及栽培技術之改進。此外，為因應產業面臨之瓶頸、氣候變遷及溫帶水果進出口量之巨額逆差(24,269 公噸及 139 億元 vs. 502 公噸及 0.6 億元)，亦省思如何善用臺灣既有之利基，以進一步調控植株生育、賡續選育品種及精進生產體系，俾展望未來。尚請諸位先進與夥伴不吝指正，俾為產業新佈局與後續研究之可能參考。

背景說明

一、臺灣地理與生態

臺灣地處熱帶、亞熱帶交界(北緯 22~25 度)，多高山，四面環海，年雨量充沛，植物生態系豐富。

二、溫帶果樹生態

1. 原本適合常綠果樹生育(包括熱帶、亞熱帶果樹)。
2. 平地(泛指平地及海拔 600~1000 公尺以下之地區)亦足供低需冷性(low-chill)溫帶果樹生育。
3. 因有高山(泛指山地，指海拔 1000~2200 公尺地區)，可利用海拔之降溫效應(cooling)栽培高需冷性(high-chill)溫帶果樹。
4. 臺灣幾無原生之經濟果樹，但曾在清朝及日據時代多次引入多種外來溫帶果樹，包括低需冷性及高需冷性者，光復後迄今仍持續中。
5. 因政策引導及專家與農民之勤奮求新，加以引種品種改良及栽培技術創新，溫帶果樹遂為我國重要果樹產業之一，並分布於山地及平地，平地以西部平地為主。

三、溫帶果樹產業結構之改變與利基

1.17~19 世紀，先民自中國閩、粵引入多種低需冷性溫帶果樹種類及品種，並種植於平地，如「牛心柿」、「橫山梨」、「鶯歌桃及多種梅、李等，乃陸續自成產業。

2.日據」時代，日人曾引入蘋果及高需冷性之梨、桃等，並於海拔 1500~2500 公尺種植，但規模不大。

3. 1955~1957 年國立中興大學、國立臺灣大學與山地農牧局共同調查高山地區園藝種原，發現少許上述種類，認為適合引種。
4. 1958 年農復會自美、日重行引入高需冷性之梨、桃及蘋果，種植於臺中及南投高海拔地區。
5. 1958 年東西橫貫公路通車，隨後陸續成立國軍退輔會福壽山農場(1957 年)、清境農場(1961 年)及武陵農場(1963 年)，溫帶果樹(主要為蘋果及高需冷性梨與桃)於山地發展之政策確立，民間亦隨之跟進。
6. 1979 年開放蘋果進口，山地蘋果產業逐漸沒落。
7. 1990 年起國土保安意識覺醒，而高山果園若干原為林班地或超限違法經營者，加以果園管理不易及陸續開放溫帶果品進口，山地栽培面積持續下降。
8. 除早年引入並種植於平地之種類外，隨著低需冷性品種之陸續選育、高需冷性種類於平地栽培之關鍵技術或產期調節模式之成功研發[如舉世聞名之葡萄一年多收(multiple cropping system)、「橫山梨」一年兩收(two crops per year)及高接梨模式(annual top-working system)；Westwood 氏(1993)曾在其果樹學教科書巨著：Temperature-Zone Pomology: Physiology and Culture 一書中專文介紹]，再加以勞力密集、生產成本較低與交通便捷，西部平地乃成為溫帶果樹之生產重鎮。

四、溫帶果樹產業規模與產區

1. 全臺果樹總栽培面積、產量及產值由 1957 年的 31,565 公頃、274,873 公噸及 3.6 億元增至 2013 年的 142,142 公頃、2,551,588 公噸及 793.7 億元(以上不含檳榔，圖 1、3)。

2. 2013 年溫帶果樹(不含枇杷、草莓及無花果)之全國栽培面積 23,235 公頃、353,016,318 公噸及 157.7 億元，分佔全國果樹產業之 16.3 %、13.8 %、19.9 %(圖 2、3、4)，不容小覷。

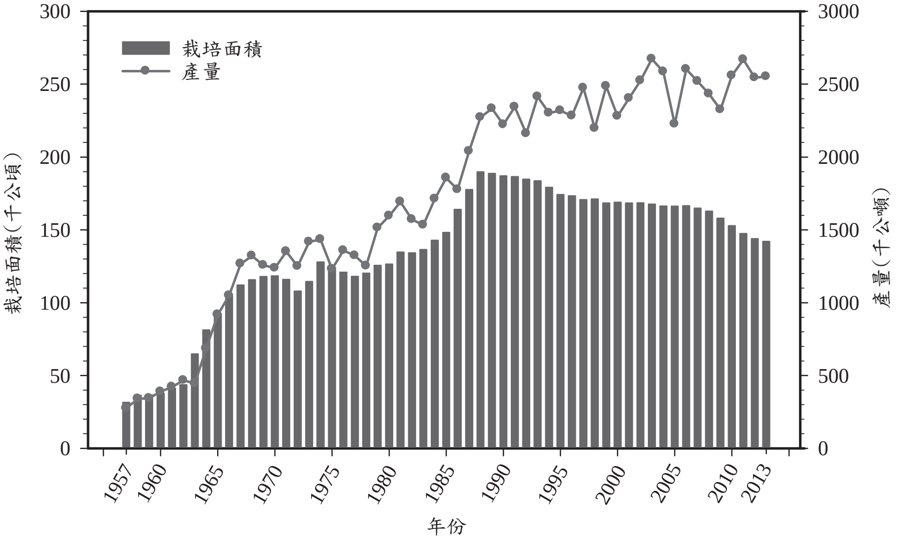


圖 1. 臺灣歷年果樹栽培面積及產量之變化(不含檳榔)
(1963 年之前為收穫面積)
(資料來源：農業統計年報 2014)

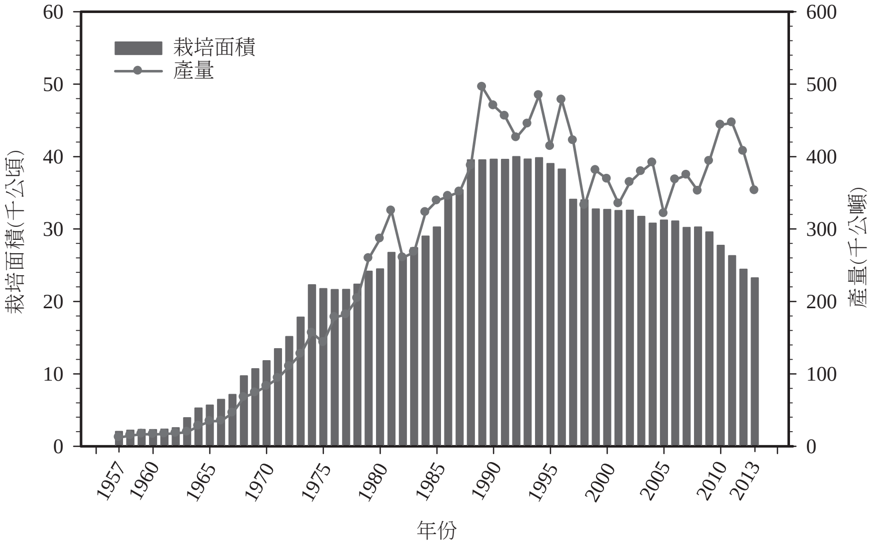


圖 2.臺灣歷年溫帶果樹栽培面積及產量之變化(不含檳榔)
(1963 年之前為收穫面積)
(資料來源：農業統計年報 2014)

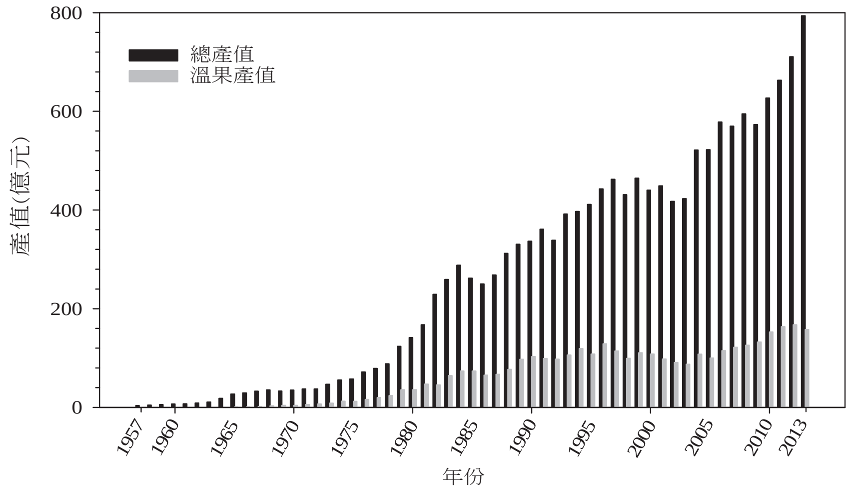


圖 3.臺灣歷年果樹總產值與溫果產值之變化

(資料來源：農業統計年報 2014)

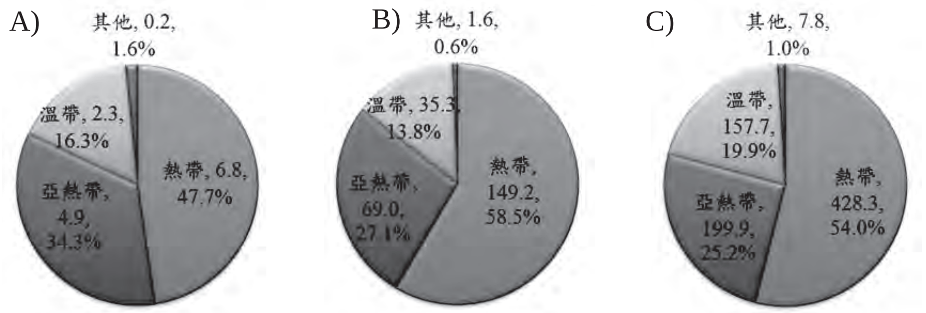


圖 4. 臺灣溫帶、常綠及亞熱帶果樹之總面積、產量、產值及其比例(2013 年)
A)栽培面積(萬公頃)；B)產量(萬噸)；C)產值(億元)。
(資料來源：農業統計年報 2014)

3. 主要種類包括梨、柿、梅、葡萄、桃及李，其次為蘋果、桑椹、中國棗、獼猴桃、藍莓及無花果等小宗或新興者。

4. 主要產區涵括臺中、苗栗、南投、高雄、彰化、臺東等地。臺中、苗栗、南投、高雄、彰化、嘉義等西部平地之面積、產量及產值分佔全國溫帶果樹 53.1 %、64.0 % 及 66.2 %(以上不含蘋果、獼猴桃、藍莓及無花果)(圖 5)，為主要產區。

五、西部平地溫帶果樹面臨的新挑戰

1. 守成不足以因應劇烈變遷的時空環境

A.技術面：雖具特有之產業栽培技術與利基，然歷經多年，已面臨若干生產瓶頸，亟待昇級。

B.經濟面：終非溫帶果樹之生產大國，進口量多而出口量極微，入超嚴重(24,269 公噸及 139 億元 vs. 502 公噸及 0.6 億元)

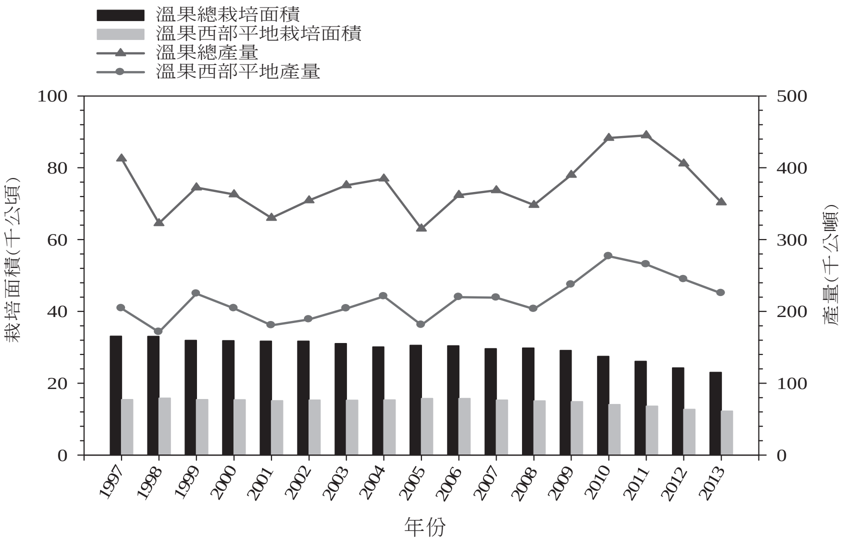


圖 5. 臺灣近年平地溫果與全國溫果栽培面積與產量之變化
(資料來源：農業統計年報及農情報告資源網 2014)

C. 政策面：政府持續積極加入各區域性經貿組織，貿易自由化可能帶來溫帶果樹更大的衝擊。

2. 溫帶果樹之生長韻律與氣候變遷：

A. 多數原生於四季分明之高緯度地區，並完成其生長循環(growth cycle)。

B. 如於具冬季涼溫之亞熱帶地區種植高需冷性種類，便有需冷性不足而無法打破內生休眠(endodormancy)、誘導新生長週期(a new cycle)之問題，需仰賴化學藥劑或栽培管理方能克服。氣候變遷導致的暖冬效應將使解除休眠之問題更加嚴重，此將危及芽體萌發之整齊度及生長韻律，不利以園藝技術調節其生育與生產。

C. 於日長及溫度變化不大之熱帶地區種植成功與否之關鍵，在於如何在花芽正常分化與發育後、內生休眠開始之前，即能經由統一除葉等方式，促使下一次生長週期之開始。此情況下，通常低溫並不重要，夏季之花芽分化亦非問題。惟臺灣平地原存有夏季溫度太高而造成部份非低需冷性種類之葉片提早老化、花芽分化及發育不全或消蕾之問題；或因溫度及土壤水份太高，致使無法停梢而花芽分化不良，因溫帶果樹之花芽分化多自停梢期開始。

D. C 之問題亦需仰賴化學藥劑或栽培管理技術，以克服葉片老化及花芽分化、發育之問題。

3. 經持續引種與育種(包括低需冷性砧木)，增加品種多樣性。

A. 擴大引種以增加種質資源(germplasm)之歧異度及親本之多元性，包括穗/砧組合之選擇，以改善風土適應性。

B.選育適合臺灣濕熱氣候、消費習性、品質與風味特殊、自交親合、無種子、機能性成份高及低休眠性之品種。

C.提升育種效率

a. 開發與休眠及生殖生長(開花、著果、果實品質)相關之型態與分子標誌，進行早期篩選。

b. 開發與逆境耐受性相關之生理、生化指標。

c. 除持續雜交育種外，可進行多倍體及誘變育種。

二、本次與談內容：

1. 嘗試回顧臺灣溫帶果樹產業結構與現況。
2. 討論主力果品於平地發展之沿革、品種改良及栽培技術改進。
3. 因應產業既有之問題與瓶頸、氣候變遷及巨額之入超；亦省思如何善用既有之利基與研發成果，以進一步調控植株生育、賡續選育品種及精進生產體系，俾展望未來。
4. 在此拋磚引玉，祈請諸位先進與夥伴共同討論與指正，俾為未來溫帶果樹研究或產業新布局之可能參考。

主要溫帶果樹發展之過去、現況與可能之展望

一、梨(砂梨，*Pyrus pyrifolia*)：

1. 產業變遷與現況

A.1890 年由中國華南引入「橫山梨」及「鳥梨」等耐濕熱之砂梨系統於平地種植，俟歷經數次高需冷性砂梨品種之引種、高接梨栽培系統之建立及低需冷性梨品種之育成，產業分佈於山地(以「新興」、「雪梨」、「蜜梨」與「新世紀」梨為主)及平地。近年受山地栽培面積縮減及進口果品衝擊之影響，產業規模下修(圖 6)。

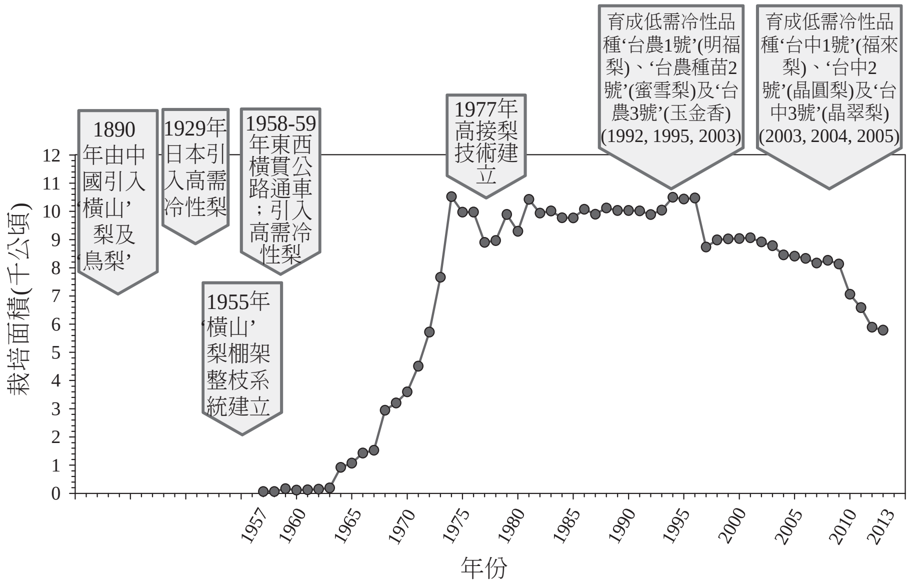


圖 6. 台灣歷年梨全國栽培面積之變化(1963 年之前為收穫面積)

(資料來源：農業統計年報 2014)

B. 2013 年全國栽培面積 5,786 公頃，西部平地栽培面積 3,597 公頃(62 %)；全國產量 109,105 公噸，西部平地產量 73,312 公噸(67%)；全國產值 48.0 億元，西部平地 32.2 億元(67.2 %)。西部平地主要生產區域為臺中、苗栗、新竹及彰化等地。

C. 2013 年止鮮梨果進口量與產值為 10,953 公噸及 20,246 千美元；而出口量與產值為 171 公噸及 355 千美元。

2. 品種改良與栽培技術改進：

A. 除早期之引種外，臺中區農業改良場以日本高需冷性梨(「幸水」及「豐水」，♀)與「橫山」梨(♂)為親本，育成低需冷性(200~300 小時)之「臺中 1 號」(福來梨，2003)、「臺中 2 號」(晶圓梨，2004)及「臺中 3 號」(晶翠梨，2005)。

B. 農試所以日本高需冷性梨(「新世紀」，♀)與「橫山」梨(♂)為親本，育成低需冷性之「台農 1 號」(明福梨，1992)、「台農種苗 2 號」(蜜雪梨，農試所與種苗場共同發表 1995)及「台農 3 號」(玉金香 2003)。

C. 臺中東勢農民張榕生氏於 1976 年成功研發高接梨之始創技術(「新世紀」/「橫山」梨)，奠定平地生產高需冷性梨、得以提早產期之基礎。

D. 以二次催芽(twice bud-forcing)(9 月上旬、2 月下旬)於平地生產 5-7 月高需冷性梨及「橫山梨」之倒頭梨與不知春梨(即一年兩收模式)。

E. 部份高接系統之接穗新梢(副梢，bourse shoot)經抑制生長以促進花芽分化及適當冷藏以打破休眠，可為翌年接穗來源。

F. 高接系統之副梢不必疏除，應有益於果實生育及減少生理障礙的發生。

3. 產業面臨之問題：

A. 育成之新品種，尚未全面推廣，仍無法取代高接系統。

B. 山地夏季氣候不穩，雨水多而病蟲害嚴重，果園經營與管理日趨困難，面積逐漸縮減。

C. 平地雖有高接系統，但國產梨穗供量不足，須年年自日本(少量中國)進口梨穗 (2014 年進口 118,400 公斤，價值 48,735,488 元)。梨穗的量、質不穩定，亟需建立安全供穗系統。

D. 平地梨於夏末-秋初常因高溫逆境造成葉片提早老化及花芽鬆動、消蕾等問題；如遇秋颱，常因落葉而解除芽體之相對休眠(paradormancy)而提早萌芽開花，致使生長週期紊亂。

E. 高接梨果於夏季易因高溫逆境而產生梨蜜症(water core)、裂果或果肉褐變等生理障礙。

F. 高接時期常逢寒害而需翻刀(農委會即將自 2015 年 11 月起試辦高接梨作物保險)。

G. 生產成本高(2013 年寄接梨成本 35.5 元/公斤，山地高需冷性梨 29.1 元/公

斤)。

4.進行中或未來可能之研究方向：

A .持續育種，以早生、低休眠性、果肉細緻、紅皮或特殊風味、耐逆境、果實耐貯運與病蟲害、自交親合與易形成花芽等為目標。

B.考慮成立梨穗專區：過去已有若干成果，但考量山地果農意願(仍採果、穗共養模式；文化大學與臺灣大學已證明梨穗花苞品質與當年之著果量呈負相關)、氣候、收益、國土保安及平地果農相信日本梨穗品質較優等問題，仍需多方配合與努力。

C.改良高接系統之供穗模式，另於西部平地生產梨穗：

a. 加強梨花芽分化與發育、休眠生理與果實生育之研究。

b. 已有東勢、新埔農民針對「如意」及「蜜雪」梨開發養穗、嫁接自給自足之栽培系統，惟係以副梢養穗，其穗之產能有限。

c. 尋求適合本系統之接穗及砧木品種，並將產區南移。

二、葡萄(*Vitis* spp.)

1. 產業變遷與現況：

A.1684 年由中國引入樹勢弱、好乾燥之歐洲種(*V. vinifera*)，再歷經多次引種[樹勢強、好濕潤及果實有狐臭味之美洲種(*V. labrrusca*)及適應性廣之歐美雜交種]、成立釀酒契作專區、以修剪及催芽建立「巨峰」1 年多收技術、開放洋酒進口中止釀酒契作及育成若干新品種等階段，目前產業以鮮食葡萄為主，幾乎僅分布於西部平地(圖 7)。

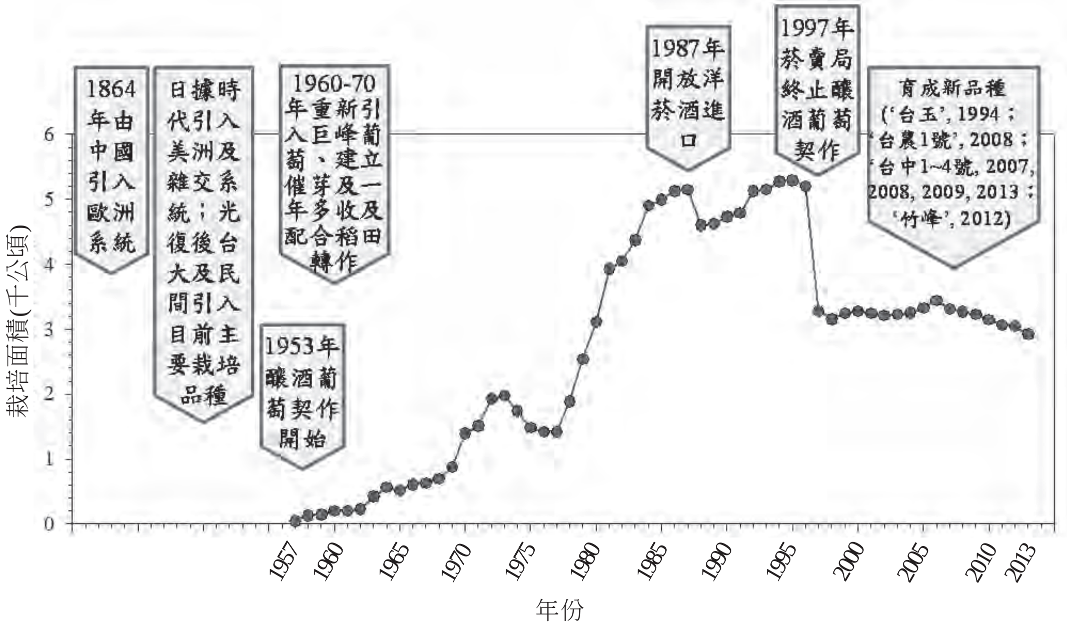


圖 7. 台灣歷年葡萄全國栽培面積之變化(1963 年之前為收穫面積)

(資料來源：農業統計年報 2014)

B. 2013 年全國栽培面積 2,921 公頃，西部平地 2,494 公頃(85%)；全國產量 97,256 公噸，西部平地 84,301 公噸(87%)；全國產值 49 億元，西部平地產值 42 億元(87%)。西部平地主要生產區域為彰化、臺中、苗栗和南投等地。

C. 「巨峰」葡萄全國栽培面積為 2723 公頃(94.5%)，「黑后」葡萄為 97 公頃(3.0%)，「金香」葡萄為 51 公頃(1.5%)及「義大利」葡萄為 7 公頃(0.2%)。

D. 2013 年鮮葡萄進口量與產值為 20,999 公噸及 49,495 千美元；出口量與產值為 257 公噸及 1,368 千美元。

2. 品種改良與栽培技術改進

A. 育成品種

a. 菸酒公賣局菸葉試驗所育成釀酒品種「台玉」(「貝利 A」×「喜樂」，紅酒用，1994)。

b. 農試所育成早熟鮮食品種「台農 1 號」(「巨峰」×「中川 1011」，2008)。

c. 臺中區農業改良場育成「臺中 1 號」(「臺玉」×「E0713」，白酒用，2007)、「臺中 2 號」(「臺玉」×「Muscat Hamberg」，紅酒用，2008)、「臺中 3 號」(「H0545」×「Cardinal」，白酒用，2009)及「臺中 4 號」(「J19052」×「臺中 2 號 」，紅酒用，2013)。

d. 國立中興大學園藝系育成無子鮮食品種‘竹峰’ (4 倍體，‘巨峰’芽變後裔，2012)。

B. 產期調節：自 1969 年后里張財、豐原楊佑、潭子吳錦茂及烏日陳火炎等農友模擬颱風造成一年二收起，利用水平棚架系統搭配修剪、催芽打破芽體休眠及設施栽培(增加積溫)等技術，已可一年多收，並週年生產，技術已臻成熟。一年二收是目前最主要栽培模式，亦利用設施生產春果(5 月)並外銷日本(一年一收)。

C. 已利用植物生長調節劑『鏈黴素(Streptomycin)及激勃素』生產無子‘巨峰’。

D. 環刻可改善‘巨峰’葡萄夏果著色，且不影響下季生育與生產，似可推廣，但冬果期則否，亦不需要。

E. 已建立健康種苗生產系統。

3. 產業面臨之問題

A. 品種單一：主力品種「巨峰」為歐美雜交之四倍體(Cambell x Centinial)，品質優良但易脫粒，夏季著色不良，儲藏性僅中等。應育成無子、穩產、質佳、不易脫粒、具特殊風味及適應臺灣濕熱氣候之品種。目前育成之鮮食、加工品種尚待全面推廣。

B. 勞力缺乏、成本高：鮮食葡萄栽培需大量人力進行催芽、整穗及套袋等，而目前鄉村人口老齡化、年輕人不願意從農，因而勞力缺乏，且生產成本高(2013 年 36.6 元/公斤)。

C. 須持續無子葡萄之育種：如前述，無子葡萄生產技術雖已建立，但其品質

與風味隨栽培管理與風土而異，且植物生長調節劑之施用易造成消費者之疑慮。

D. 催芽劑之安全性。二氯乙醇(ethylene chlorohydrin or 2-Chloroethanol)、氰滿素或氰胺(hydrogen cyanamide)為主要催芽劑，可使萌芽整齊，然均為劇毒性藥品，恐引起消費者疑慮。

E. 入超嚴重，故目標定位宜以內銷為主，伺機外銷。

4. 進行中或未來可能之研究方向

A. 持續引種與育種，選育目標如前述，並包括與接穗親合性佳、耐逆境與病蟲害砧木。國立中興大學及農試所已以誘變育種或胚乳培養進行 3 倍體無子葡萄品種之選育，並已選出優良單株。

B. 加強本土新育成品種之推廣，包括加工品種，並自創品牌與結合觀光酒莊。

C. 於冬季催芽、萌梢時施以電照可以促進枝梢生長、減少流花(落果)、增加著重，對於生產春果大有裨益，惟其機制尚待探討。

D. 有機之催芽劑尚待開發與利用，如大蒜及洋蔥抽出物等。

三、柿(*Diospyros kaki* L.)

1. 產業變遷與現況：

A. 1750 年由中國引入「牛心柿」、「四周柿」及「石柿」等澀柿(astringency varieties)於平地種植，日據時代曾引入若干甜柿(non-astringency varieties)品種，1974 年再次引入目前甜柿品種(如「富有」、「次郎」及「花御所」等)，隨後試種成功，栽培面積隨之增加(圖 8)。

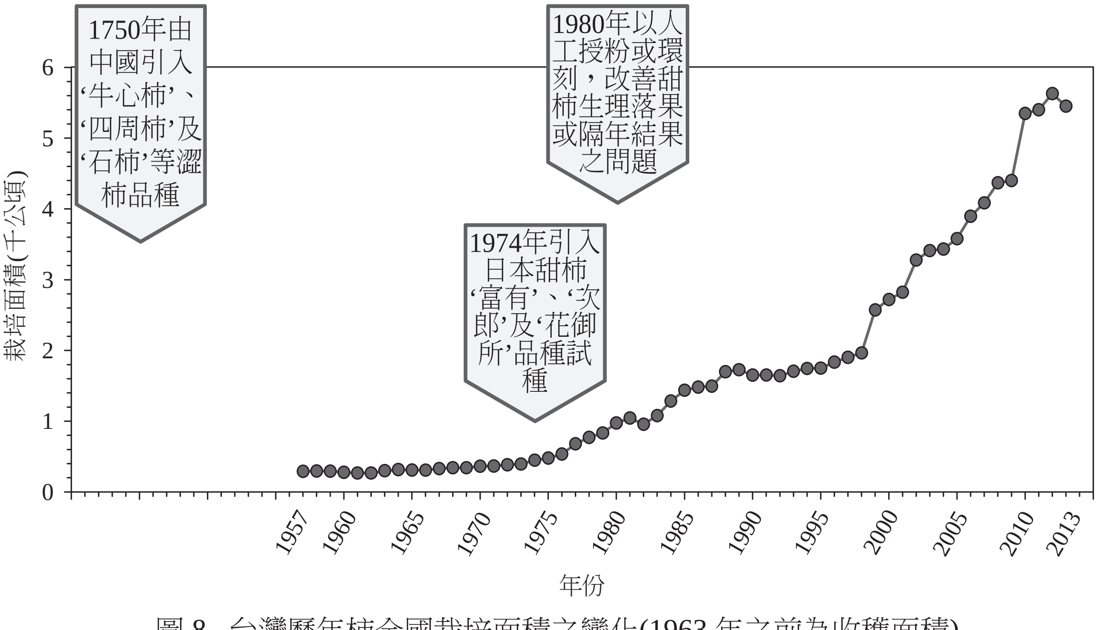


圖 8. 台灣歷年柿全國栽培面積之變化(1963 年之前為收穫面積)

(資料來源：農業統計年報 2014)

B. 2013 年全國栽培面積 5,451 公頃，西部平地 2,690 公頃(49%)；全國產量 63,694 公噸，西部平地 33,319 公噸(52%)；全國產值 29.8 億元，西部平地 15.6 億元(52%)。西部平地主要生產區域為臺中、嘉義、苗栗、新竹及南投等地，多為對環境適應性廣的澀柿。甜柿雖可在平地種植，但以在中高海拔(1000~1500 公尺)品質較佳、轉色較勻。

C. 2013 年鮮柿進口量與產值為 30 公噸及 102 千美元；出口量與產值為 61 公噸及 218 千美元，為少數出超者，但極微量。

2. 品種改良與栽培技術改進：

A. 除上述澀柿與甜柿品種之外，農試所早年蒐集 35 個優良柿品種，並於中、低海拔試種與調查果實性狀，並藉此評估適合之親本。1996 年曾培育 700 株實生苗，並選出 4 個完全甜柿及 3 個完全澀柿品系。

B. 「鑽石蜜柿」為臺灣新興澀柿品種，產期較晚(10 月下旬~11 月)。

C. 桃園區農業改良場五峰工作站與由國立中興大學合作，於 2013 年獲得具雄花之‘富有’實生後裔 7 株，並建立甜柿脫澀基因分子標誌之檢測方法。

D. 1980 年以人工授粉或環刻方式，適度改善甜柿大量生理落果或隔年結果之問題，配合套袋，確立甜柿為臺灣柿產業之重要角色，佔全台柿面積 60 %(其中 75%為「富有」，次為「次郎」)。

E. 國立中興大學建立不完全澀柿(PVA)「平核無」之脫澀技術(利用二氧化碳脫澀)，亦建立「筆柿」及「牛心柿」之真空脫澀法。

3. 產業面臨問題：

A. 缺乏臺灣適合平地之本土性甜柿(PCNA)品種。柿多僅具雌花而少兼具雄花，尤以甜柿(僅「花御所」等具少數雄花)為甚。柿大部份栽培品種為 6 倍體，柿之脫澀基因需為隱性(*ast*)方為完全甜柿，故澀柿與甜柿雜交之後裔仍為澀柿，又其生理落果嚴重，種子蒐集不易，育種效率不高。

B. 生理落果：此為柿之普遍問題，甜柿類尤其嚴重。「富有」、「次郎」具單為結實特性，但仍易落果。如種植授粉品種如「花御所」、「禪寺丸」(PVNA)作為授粉樹或以施行環刻，可促進著果。但臺灣中海拔於花期之氣候不穩，為著果添增變因。

C. 隔年結果：豐產年常嚴重影響當年花芽分化之數量，使翌年開花率明顯降低。

D. 生理障礙：「富有」甜柿易果蒂裂果，「次郎」易果頂裂果，「花御所」果蒂與果頂均易裂果；宜避免授粉產生種子而降低商品價值，但每不能兼顧產量。

E. 傳統脫澀技術存有盲點：傳統石灰水脫澀處理不僅影響果實外觀及年輕消費族群購買意願，且常受環境條件之

變動影響脫澀時程及成效，每每造成品質不穩或其它生理障礙，如水傷等。

F. 甜生產成本高(2013 年澀柿 16.4 元/公斤，甜柿高達 49.3 元/公斤)。

G. 甜柿自中海拔向平地及山地擴展，平地產期雖早但轉色較差，而山地雖轉色良好並晚熟，但如海拔>2000 公尺則無法完全自然脫澀。

H. 貿易競爭：澀柿加工品面臨大陸產品之衝擊。

I. 蟲害及動物危害：果實蠅及甜柿園受猴群危害之狀況日益嚴重。

4. 進行中或未來可能之研究方向：

A. 持續引種、育種並提升育種效率：

a. 設法自亞洲其他國家引入優質種原如類似中國「羅田」、「秋焰」等具有雌、雄同株異花、休眠性低、耐濕熱、豐產之完全甜柿品種，並現有之甜柿品種進行雜交或互交。

b. 進行多倍體育種。

c. 利用分子標誌輔助育種，早期判別是否為完全甜柿。

B. 減少生理落果或避免隔年結果：部份澀柿或甜柿雖具單為結果能力，惟其強弱不一，以人工授粉或種植授粉樹雖能增加著果，但花粉蒐集不易、成本增加且果形改變而造成裂果。因而，持續進行環刻、施以植物生長調節劑以增加著果及避免著果期萌梢而造成後期落果有其必要。另一方面，倘生理落果結束為大年，即應進行疏果，葉果比約為 15-20。

C. 推廣澀柿之真空脫澀技術：如前述，以石灰水脫澀具衛生疑慮及水傷之問題；以酒精或二氧化碳脫澀之柿果易軟化、不易儲藏。以真空法脫澀則兼具外觀無虞、加快時程及維持果實硬度等優點。

四、桃(*Prunus persica*)

1. 產業變遷與現況：

A. 1666 年由中國閩、粵引入低需冷性脆桃於平地種植，1959-1970 年後國立臺灣大學、國立中興大學、退輔會及農試所陸續由日、美引入「倉方早生」、「白鳳」、「中津白」、「瀨戶內」及「川中島」等果肉溶質、多汁、品質極佳等高需冷性(750~1000 小時)品種，於海拔 1500~2200 公尺高山種植。1990 年後農試所經由引種及雜交育種，育成若干低需冷性桃(≤ 200 小時)，並大力推廣，故桃產業亦可區分為平地桃及山地桃等兩大類。因大量進口水蜜桃之故，產業規模下修(圖 9)。

B. 2013 年全國栽培面積 2,314 公頃，西部平地 962 公頃(42%)；全國產量 27,16 公噸，西部平地 13,284 公噸(49%)；全國產值 16.7 億元，西部平地 8.2 億元(49 %)；西部平地主要生產區域為臺中、苗栗、高雄、南投及新北市等地。低需冷性平地水蜜桃栽培面積佔總面積近六成，高山地區近四成，脆桃已極少。

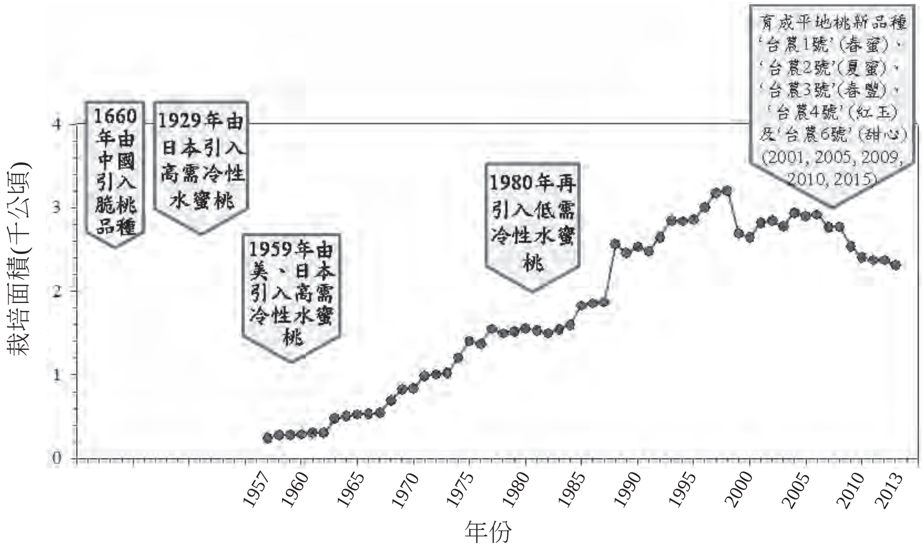


圖 9. 台灣歷年桃全國栽培面積之變化(1963 年之前為收穫面積)

(資料來源：農業統計年報 2014)

C. 2013 年鮮桃進口量與產值為 21,553 公噸及 48,271 千美元；無出口。

2. 品種改良與栽培技術改進：

A. 農試所自 1970 年起進行桃之品種選育工作、並陸續育成平地水蜜桃主要品種「台農甜蜜」桃(原名 'Premier', 1991)、「台農 1 號」(春蜜) ('Premier' ×'Flordabelle', 2001)、「台農 2 號」(夏蜜) ('Premier'×'Flordabelle', 2005)、大果早熟「台農 3 號」(春豐) ('Premier'×'Flordabelle', 2009)及「台農 4 號」(紅玉) (2010)及「台農 6 號」(甜心) (2015)，上述品種均具低需冷性(≤ 150-200 小時)及離核(free stone)之特徵，適合於平地推廣。

B. 桃品種繁多，除有高需冷性、低需冷性之分，又有早、中及晚熟之別，故在臺灣利用品種及海拔之差異，其產期可由 4 月分散至 8 月。

C. 採收前 10 日施用 150 ppm AVG(乙烯生合成抑制劑)，可降低「台農甜蜜」桃之採前落果。

D. 整枝修剪與結果部位控制，桃枝條及樹冠開張，宜採開心型整枝。桃枝條于頂端萌發之新梢發育旺盛，容易造成結果部位上移而下部枝梢日益衰弱與空洞，此在高溫多濕之平地尤為嚴重，農試所已建立夏季及冬季修剪模式，以調控樹型之正常發育。

E. 正發展設施栽培技術，並將產區拓及南部。

3. 產業面臨之問題

A. 高需冷性美、日品種無法於平地種植，加以高冷地果園經營日益困難及進口水蜜桃之壓力日大，臺灣桃產業應發展平地低需冷性水蜜桃，並於接近果實成熟期方採收，以擁有最佳品質並與進口果品區隔，發揮在地優勢。

B. 生產成本偏高(2013 年 51.4 元/公斤)。

C. 病蟲害嚴重，如流膠病，造成樹勢逐漸衰弱。

D. 成熟度高之溶質(melting)果實於運送過程損耗大，然果肉較硬品系或提早採收之果實品質未到位，形成兩難。因此，妥善包裝、防碰撞、防耗損以增加儲運性極為重要。

4. 進行中或未來可能之研究方向

A. 持續品種選育：雖然農試所育成上開之 6 個品種已佔全國栽培面積 6 成以上，仍應持續育種，目標包括極低需冷量(75~150 小時)以因應全球暖化、晚熟、果大、溶質、離核、高產、耐貯運及抗逆境等。此外，油桃(nectarine)、蟠桃(flat peach; paraguaya)與觀賞桃亦可列入，以增加品種多樣性。

B. 桃網室設施栽培系統之建立：為避免東方果實蠅危害、免套袋並減少用藥，設施栽培有其必要。此外，果實生育中後期常逢梅雨季，如有遮雨設施，將可防雨以減少糖度下降、裂果及落果，其模式與效益刻正評估中。

C. 持續減少採前落果、裂果與建立產期調控技術與推廣。

D. 持續建立平地種植農試所育成早熟桃品種栽培管理與果園經營模式。

五、梅(*Prunus mume*)

1. 產業變遷與現況：

A. 與杏(apricot)為近緣果樹，1684 年由中國閩、粵引入，均為加工品種，種植於東、西部海拔 200~1500 公尺地區。1970~1990 年代梅胚銷日，產業達顛峰；1990 年後，外銷市場漸由中國取代、產銷失衡，栽培規模逐年下降(圖 10)。

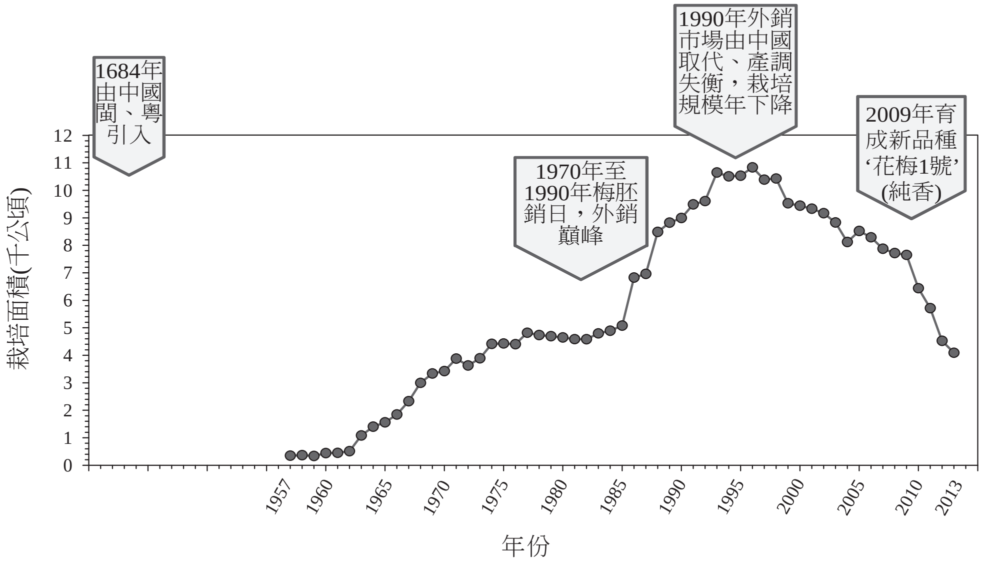


圖 10. 台灣歷年梅全國栽培面積之變化(1963 年之前為收穫面積)

(資料來源：農業統計年報 2014)

B. 2013 年全國栽培面積 4,089 公頃，西部平地 1,386 公頃(34%)；全國產量 30,706 公噸，西部平地 10,240 公噸(33%)；全國產值 6.7 億元，西部平地 2.2 億元(33%)；西部平地主要生產區域為高雄、南投、臺南及臺中等地。

C. 2013 年梅(脫水或乾製)進口量與產值為 1,098 公噸及 2,606 千美元；而出口量與產值為 123 公噸及 707 千美元。

2. 品種改良與栽培技術改進：

A. 目前栽培果用品種均為地方品種，如「大青」、「山蓮」、「長藤」、「桃形梅」、「胭脂梅」及「萬山梅」等，各自分布中、南、東部。農試所曾於 1991 年蒐集梅種源共 11 個品種(系)。

B. 農試所於 2009 年育成「台農花梅 1 號」(純香)及「台農 2 號」(香韻)(品種權申請中，2015)。

C. 梅低溫需求量甚低，僅 20~50 小時，故花期早，環境適應力強，易管理。然秋季之不正常落葉仍易造成植株開花率降低、花期延後，且不完全花(發育未完成即開花)之比例增加，產量降低，仍需注意。

D. 因而輔導不具競爭力之果園廢園造林及粗放梅園停採措施(2005 年起)(1.6 萬元/公頃)。

E. 輔導梅園矮化及安全用藥講習。

F. 辦理果產青梅工廠以購加工處理措施(2004)，防止產銷失衡。

3. 產業面臨問題：

A. 迄今尚無本土青梅品種，更缺乏鮮食品種。

B. 1997 年栽培面積 10,388 公頃，產量 94,090 公噸，產值 31.5 億元，達巔峰，惟外銷量及產值為 408 公噸及 1,520 千美元，遠遜於 1989 年之 4,550 公噸及 12,491 千美元，此反映外銷市場之萎縮。今面積已大幅縮減約 50%，故產業發展目標定位為內銷為主，外銷為輔，規模可自然量縮(原住民保留地、林班地以自然停採方式)。

C. 產業需多元經營：果園管理精緻化、手採化、高品質、結合休閒及梅莊觀光。

4. 未來可能發展方向：

A. 中部發展手採梅結合休閒梅庄，強調在地生產、在地消費。

B. 南部發展竿採梅供應加工。

C. 東部粗放梅園以停採為主。

D. 加強育種、栽培及生理研究。

E. 開發安全、健康之新加工品。

六、李(*Prunus salicina*)

1. 產業變遷與現況：

A. 1663 年自中國閩粵引入中國李(又稱日本李或亞洲李)系統，因其低溫需求低，花期早，環境適應力強，於平地自成產業。1970 年代自美國加州引入需高冷性、晚熟、質優之‘Beauty’(俗稱紅加州李)及‘Rose’(俗稱黑加州李)(均俗稱‘泰安李’)於苗栗泰安鄉及高山地區種植，鮮食、加工均宜，栽培

面積漸增。嗣因我國加入 WTO，開放大量李果進口，其產業規模乃逐漸縮短(圖 11)。

B. 2013 年全國栽培面積 2,339 公頃，西部平地 1,001 公頃(43%)；全國產量 21,582 公噸，西部平地 9,119 公噸(42 %)；全國產值 6.0 億元，西部平地產值 2.5 億元(42%)。西部平地主要生產區域為苗栗、臺中、高雄、南投及新北市等地。

C. 2013 年鮮李【包括歐洲李(*P. domestica*)及杏李(*P. simonii*)】進口量與產值為 5,537 公噸及 8,389 千美元；而出口量與產值為 10 公噸及 33.7 千美元。

2. 品種改良與栽培技術改進

A. 臺灣李栽培品種約有 14 種，除「泰安李」外，均為早期自中國引入之品種。包括「沙連李」、「紅肉李」、「桃接李」、「泰安」李、 ‘杏菜李」、「黃柑李」、「珍珠李」、「花螺李」、「胭脂李」、「長葉李、「黑花螺李」、「玉李」、「香檳李」，上述品種產期自 3 月下旬至 7 月上旬，果皮及果肉或紅或黑，色彩繽紛。

B. 惟上述品種除「泰安」李外，多半高酸、小果(30~50 g)及皮澀。農試所自 1978 年起引入低酸、大果之高需冷性鮮食品種，如‘Gulgold’、‘Redgold’、‘Sungold’、‘Goldenking’、‘Kelsey’、「紅秀」及「月光早生」等，除於平地與山地試種觀察外，並與既有品種進行雜交育種，期能選出可於平地種植之低需冷性、低酸、高糖、中型果以上且可自交親合之鮮食品種。目前已自交後裔篩選出 22 個優良品系。

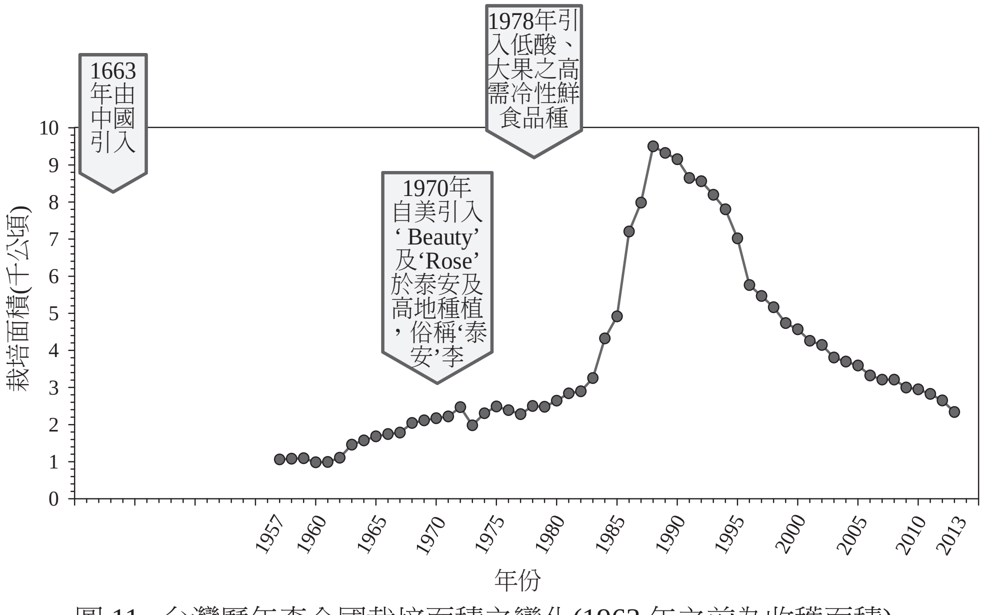


圖 11. 台灣歷年李全國栽培面積之變化(1963 年之前為收穫面積)

(資料來源：農業統計年報 2014)

C. 疏果可有效改善著果率、品質，結果枝約 10~15 公分留一果為宜。

3. 產業面臨問題：

A. 缺乏適合平地栽培之低需冷性優良鮮食品種。

B. 多行粗放栽培，缺乏精緻管理模式之果園管理。

C. 豐產滯銷年間，農糧署曾啟動 95 機制補助蒐購。

4. 未來可能之政策或研究方向：

A. 持續品種選育。

B. 加強栽培與生理研究。

C. 持續開發安全、健康之加工品。

D. 開拓休閒賞花、採果與觀光酒莊。

小宗具潛力溫帶果樹之過去、現在與可能之展望

一、桑(*Morus* spp.)

1. 產業變遷與現況

A. 臺灣原為桑樹自然分布地區，1661 年自中國廣東引入蠶種，但至日據時代始致力於「栽桑養蠶」(sericulture)。1970 年代國際生絲價格大漲，臺灣蠶業發達，桑樹規模曾達 3,000 公頃。惜 1980 年代後，因蠶繭銷日受限，加以絹絲成本提高，乃於 1991 年施蠶園廢耕，葉桑產業式微。惟桑椹(果桑)及其加工品漸受歡迎，部份種類可為觀賞或保健作物，產業只待再起(圖 12)。

B. 2013 年桑樹全國栽培面積 101 公頃，西部平地 55 公頃(55%)；全國產量 1,314 公噸，西部平地 797 公噸(61%)；全國產值 2,760 萬元，西部平地 1,670 萬元(61%)。西部平地主要生產區域為臺南、苗栗、高雄、南投及臺中等地。

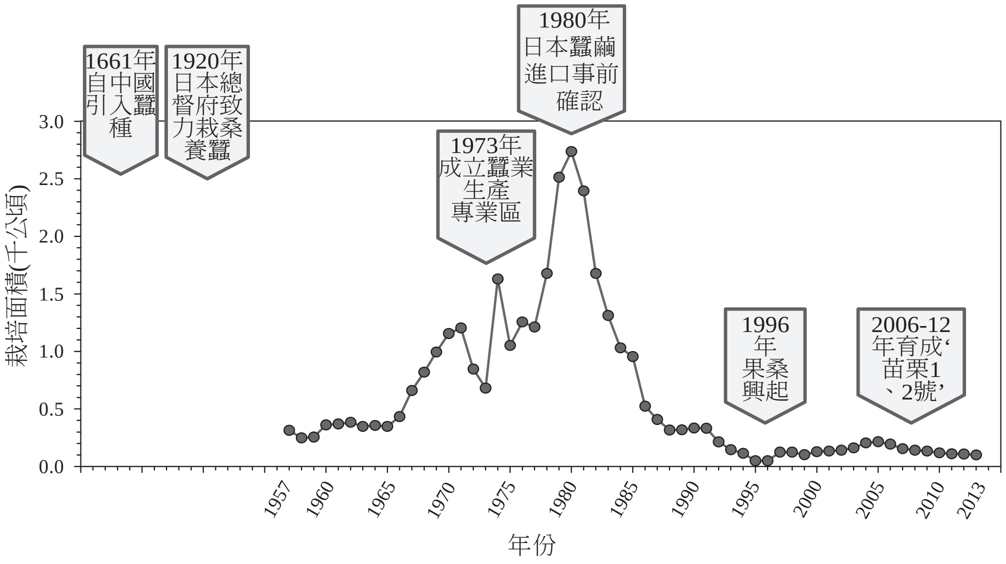


圖 12. 台灣歷年桑全國栽培面積之變化

(資料來源：農業統計年報 2014)

C. 2013 年桑椹(包含鮮紅刺莓、黑刺莓及洛千莓)進口量與產值為 37 公噸及 663.5 千美元；而出口量、值甚少。

2. 品種改良與栽培技術改進：

A. 扣除葉用桑(「台桑 1、2、3 號」)及觀賞桑(「枝垂」、「雲龍」)，歷年經引種、地方選拔及雜交育種，已選育「台桑 19 號」、「苗栗 1 號」(具品種權)、「下營」、「長果桑 1 號」、「黑鑽石」及「苗栗 2 號」(具品種權)等果用品種。

B. 已針對臺灣桑樹 27 種品系之營養性狀及低溫需冷性之特徵予以量化，並經主成份分析，以數量分類法將之重新分類，打破傳統形態分類於株性之限制，對於提昇育種效率極具參考價值。

C. 已大致建立栽培管理及部份品種產期調節(部分品種)模式。

D. 經 FRAP 法證明，桑椹因含高量之花青素與酚類，居全臺本土性水果中抗氧化能力之首位。

3. 產業面臨之問題：

A. 缺乏穩產、高糖、大果之鮮食品種。

B. 除「長果桑 1 號」高價外，其餘多為加工品種，加以成熟期集中，致收購價格不高。

C. 桑天牛(mulberry beetle)及菌核病(popcorn disease)嚴重。前者致使樹勢衰敗；後者致使果實白化腐爛，進而失去商品價值，雨季尤為嚴重。

D. 果實柔軟、含水量高，保鮮儲運不易。

4. 進行中或未來可能之研究方向：

A. 持續引種與育，並設法提昇育種效率。

B. 除果用外，持續開發觀賞、保健、醫藥及化妝品之用途及其栽培技術或加工品。

C. 加強生理、遺傳及採收後處理之研究。

D. 研發防治桑天牛及菌核病之技術，尤以非農藥防治法優先。

E. 開發安全、優質之加工品。

F. 以有機栽培為果園經營管理目標。

二、中國棗(紅棗，*Zizyphus jujuba*)

1. 產業變遷與現況：

A. 1875 年由廣東潮安引入 2 株中國棗至苗栗公館石墻村陳煥南處種植，是為臺灣之中國棗栽培肇始，其果實可供鮮食或加工成高價之紅棗(乾果)，為著名之養生保健食品。本土果品有別於中國進口者，日受歡迎，栽培規模雖小但穩定上昇(圖 13)。

B. 2013 年全國栽培面積同西部平地 55 公頃(100 %)；產量同西部平地 881 公噸(100 %)；產值同西部平地 3,610 萬元(100 %)。西部平地主要生產區域為苗栗及臺中。

C. 2013 年紅棗乾進口量與產值為 3,049 公噸及 3,218 千美元；而出口量與產值為 6 公噸及 37 千美元。

2. 品種改良與栽培技術改進：

A. 臺灣主要栽培品種為「雞心棗」及「蘋果棗」，均由先民自中國引入。近年苗栗區農業改良場曾自民間引入華北多

個優良品種保存於其種原圃，惟今尚無本土育成之品種。

B. 中國棗樹勢強健，環境適應力強，已建立一般栽培管理模式。

3. 產業面臨問題：

A. 缺乏優良鮮食品種(大果、風味優良)及加工專用品種。

B. 產期集中於 7 月中、下旬，鮮果因含水量不高，難令消費者青睞。

C. 果實生長中、後期逢雨季，易裂果；曾進行產期調節研究，但尚無具體成果。

4. 未來可能之發展及研究方向：

A. 即使面臨中國之強勢進口，本土紅棗乾果因食安保障，仍供不應求，產業似可再適當拓展。

B. 育成本土品種。

C. 研發產期調節技術，以避開雨季造成之裂果損失。

D. 鮮果仍以觀光採果、在地生產與消費為主。

E. 病蟲害不多，可以有機栽培為目標。

結論

一、臺灣雖非世界溫帶果樹之主要產區，然憑藉歷年於引種、品種改良、栽培技術及產期調節模式之開發與演進，產業卓然有成，且分布於平地與山地。惟囿於國土保安、社會氛圍及山地果園經營不易，西部平地產區扮演之角色或將日益吃重。

二、加入 WTO 十餘年來，因應溫帶果品的大幅入超，產業結構與規模已持續修正與下探；面對日後接踵而來的進口壓力，亦可能再進一步調整，但應已接近谷底，幅度應屬有限。因國人消費習慣

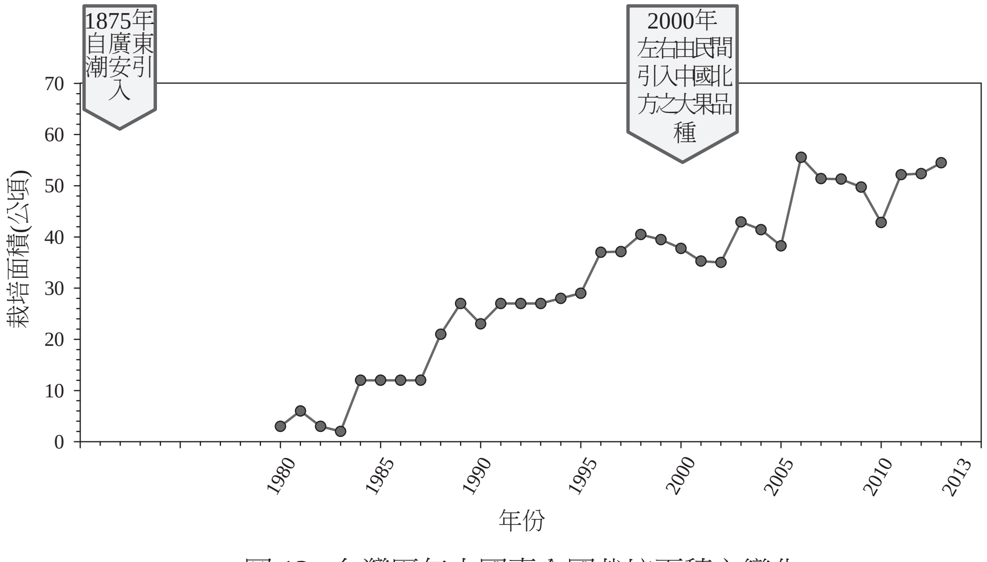


圖 13. 台灣歷年中國棗全國栽培面積之變化

(資料來源：農業統計年報 2014)

及市場經濟之故，本土溫帶果品實具基本盤，產業不致消失，並將持續扮演安定農村之力量與收入來源。

三、未來產業當以守成及轉型為主，機動生產及小幅拓展為輔，並依種類及競爭對手分別發展。此端賴產、官、學界如何制定大策略與落實：

1. 守成及轉型。多數種類如透過公部門及社群力量妥為宣導「在地生產、在地消費」與「新鮮、優質、安全」之特色，並結合觀光休閒，當可自給自足，並與進口果品區隔。
2. 機動生產。部分種類，如梨與葡萄，或能伺機外銷並落實海外布局。前者具高接技術，如能再搭配優質之早生品種，於北半球產期早於其它國家；後者如「巨峰」葡萄，如能穩定供貨、品質及檢疫，具設施化生產春果以外銷日本之潛力。
3. 小幅拓展。部份種類，如中國棗，其乾果之進口量雖大，然本土果品因食安之故，甚受市場歡迎，甚至供不應求，產業似可再適度拓展。又如桑椹，富含營養成份又可兼具生食、加工與觀光採果，產業似可再適度拓展。

四、在栽培與相關研究方面：

1. 未來仍應持續品種選育(包括砧木)、提昇育種效率。
2. 加強生殖生理、遺傳與生態生理(包括逆境及休眠生理，以因應氣候變遷)之基礎研究，以更新既有品種、補強技術之缺口或創新科技。
3. 研擬更多種類行網室設施栽培之可行性，以降低套袋、病蟲害防治成本並減少颱風損害。
4. 思考並盤點溫帶果樹生育與生理資料庫是否完備，部分種類未來能否配合農業 4.0 政策，可於精準環控下行智慧型生產種苗、甚至果實之可行性？

最後，謹以本文向台灣諸位溫帶果樹界之前輩與研究同仁致意，並請賜教。

參考文獻

Dennis, F.G., Jr. (1987) Producing temperate-zone fruits at low latitudes. HortScience 22:1225-1246.

Erez, A. (2000) Temperate Fruit crops in Warm Climates. Kluwer Academic Publishers, Netherlands. 463pp.

Huang, T. B. (1994) The retrospect and prospect of fruit industry in Taiwan. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 35:180-193.

Nee, C.C., C.H. Tsai, and D.D. Anstine. (2002) Asian pear germplasm-Future trends and current research in the industry. Acta Hort. 587:61-69.

Weetwood, M. N. (1993) Temperate-Zone Pomology：Physiology and Culture. Third ed. Timer Press, Portland, Oregon. 523pp.

王李廉 (2008) 環刻對巨峰葡萄果實品質及光合作用之影響。國立臺灣大學生物資源暨農學院園藝暨景觀學系碩士論文。臺

北。

朱峰震、謝慶昌 (2009) 真空脫澀應用在‘牛心柿’果實脫澀的可行性研究。興大園藝 34(1):17-28。

李昇陽 (2011) 高接梨生產系統中副梢對‘新興’梨果生長的影響與梨果水分生理。國立台灣大學生物資源暨農學院園藝暨景觀學系碩士論文。臺北。

宋家瑋、歐錫坤 (2004) 臺灣甜柿品種介紹。p.57-66。張致盛、張林仁，主編。甜柿栽培技術與經營管理研討會專集。臺灣省臺中區農業改良場特刊第 71 號。臺灣省臺中區農業改良場編印。彰化。

宋家瑋、歐錫坤、陸明德 (2013) 臺灣葡萄育種。p.145-151。柯立祥、顏昌瑞，主編。臺灣果樹育種研討會專刊。國立屏東科技大學農園生產系編印。屏東。

李信芳 (1985) 蘋果。p.217-243。梁鶚，主編。經濟果樹(上)。豐年社編印。臺北。

李信芳 (1985) 梨。p.278-311。梁鶚，主編。經濟果樹(下)。豐年社編印。臺北。

李建勳、黃尚義 (1997) 不同時期修剪及落葉對梅樹生育之影響。p.279-284。陳榮五、張林仁，主編。提昇果樹產業競爭力研討會專集(III)。臺灣省臺中區農業改良場特刊第 38 號。臺灣省臺中區農業改良場編印。彰化。

林宗賢、呂明雄 (2005) 果樹總論。p.1-8。黃美華、方怡丹、林鈐娜，主編。台灣農家要覽：農作篇(二)(增訂三版)。豐年社編印。臺北。

林嘉興 (1988) 葡萄休眠與催芽技術。p.189-196。林嘉興、張林仁，主編。葡萄生產技術。臺中區農業改良場特刊第 14 號。臺灣省臺中區農業改良場編印。彰化。

林嘉興 (2004) 葡萄產業沿革與栽培技術之發展。p.9-22。張致盛、張林仁，主編。葡萄栽培技術研討會專集。臺灣省臺中區農業改良場特刊第 67 號。臺灣省臺中區農業改良場編印。彰化。

邱明賜、倪正柱 (1997) 新世紀梨高接臺灣原生梨之生產研究。p.261-265。陳榮五、張林仁，主編。提昇果樹產業競爭力研討會專集(III)。臺灣省臺中區農業改良場特刊第 38 號。臺灣省臺中區農業改良場編印。彰化。

施昭彰 (1997) 由落葉果樹品種改良提昇其產業競爭力。p.63-70。陳榮五、張林仁，主編。提昇果樹產業競爭力研討會專集(I)。臺灣省臺中區農業改良場特刊第 38 號。臺灣省臺中區農業改良場編印。彰化。

施昭彰 (2011) 溫帶果樹對氣候變遷的育種及生產管理應變。p.191-199。吳東鴻、陸明德、曾東海、王怡玎、蕭巧玲，主編。因應氣候變遷作物育種及生產環境管理研討專刊。臺灣省農業試驗所特刊第 156 號。臺灣省農業試驗所編印。台中。

倪正柱 (1991) 落葉果樹芽體休眠與生產設計。p.77-87。杜金池、程永雄、顏昌瑞，主編。臺灣果樹之生產及研究發展研討會專刊。臺灣省農業試驗所特刊第 35 號。臺灣省農業試驗所嘉義分所編印。嘉義。

康有德 (1985) 葡萄。p.251-277。梁鶚，主編。經濟果樹(下)。豐年社編印。臺北。

張坤城 (2011) 臺灣產蘋果亞科(薔薇科)之分類研究。國立中興大學森林學系博士論文。臺中。

張明德 (2009) 柿現代生產技術。北京科學技術出版社。北京。

張致盛、張林仁 (2004) 甜柿休眠期與萌芽期之管理技術。p.67-80。張致盛、張林仁，主編。甜柿栽培技術與經營管理研討會專集。臺灣省臺中區農業改良場特刊第 71

號。臺灣省臺中區農業改良場編印。彰化。

張致盛、王念慈 (2008) 全球暖化趨勢對臺灣果樹生產之影響。作物、環境與生物資訊 5:196-203。

張致盛、張林仁、林嘉興 (2004) 臺灣葡萄生產產期調節技術。p.37-53。張致盛、張林仁，主編。葡萄栽培技術研討會專集。臺灣省臺中區農業改良場特刊第 67 號。臺灣省臺中區農業改良場編印。彰化。

張致盛、劉雲聰、黃秀華、劉芳梅 (2006) 臺灣柿產業問題及發展方向。p.103-111。臺灣果樹產業調整及發展策略研討會。國立嘉義大學園藝學系編印。

張嵐雁、吳婉芩、彭美嘉、鍾鎮宇、劉雲聰、張銘文、張哲嘉 (2014) 臺灣桑樹之產業變遷與分類研究之進展。p.35-47。吳登楨、張素貞，主編。臺灣蠶業發展研討會專輯。行政院農業委員會苗栗區農業改良場。團法人臺灣區蠶業發展基金會編印。苗栗。

張榕生 (1979) 橫山梨寄接新世紀梨之初步觀察。科學農業 27:52-55。

陳中 (2005) 蘋果。p.209-216。黃美華、方怡丹、林鈴娜，主編。臺灣農家要覽：農作篇(二)(增訂三版)。豐年社編印。臺北。

陳中、黃朝窗、邱仁文、黃朝卿 (1997) 豐水梨腋花芽促生栽培技術改進研究。p.187-196。陳榮五、張林仁，主編。提昇果樹產業競爭力研討會專集(II)。臺灣省臺中區農業改良場特刊第 38 號。臺灣省臺中區農業改良場編印。彰化。

陸明德、歐錫坤、宋家瑋 (2013) 臺灣李育種。p.167-176。柯立祥、顏昌瑞，主編。臺灣果樹育種研討會專刊。國立屏東科技大學農園生產系編印。屏東。

楊耀祥(葡萄技術服務團) (2006) 臺灣葡萄產業問題及發展方向之探討。p.41-48。臺灣果樹產業調整及發展策略研討會。國立嘉義大學園藝學系編印。嘉義。

廖萬正 (1987) 高接梨接穗新梢之再利用。p.175-183。張林仁，主編。園藝作物產業調節研討專集。臺灣省臺中區農業改良場特刊第 10 號。臺灣省臺中區農業改良場編印。彰化。

廖萬正 (1991) 利用“二次催芽栽培法”在本省低海拔地區生產高需冷性東方梨。臺台中區農業改良場研究彙報 32:33-39。

廖萬正 (1994) 臺灣低海拔地區生產東方梨之研究。p.161-166。林信山、張林仁，主編。臺灣經濟果樹栽培技術研討會專集。臺灣省臺中區農業改良場特刊第 33 號。臺灣省臺中區農業改良場編印。彰化。

廖萬正 (1997) 東方梨在低海拔地區一年雙收之研究(初報)。p.255-259。陳榮五、張林仁，主編。提昇果樹產業競爭力研討會專集(III)。臺灣省臺中區農業改良場特刊第 38 號。臺灣省臺中區農業改良場編印。彰化。

廖萬正 (1997) 梨山地區與日本地區豐水梨接穗品質比較試驗。p.267-271。陳榮五、張林仁，主編。臺灣原生梨之生產研究。提昇果樹產業競爭力研討會專集(III)。臺灣省臺中區農業改良場特刊第 38 號。臺中區農業改良場編印。彰化。

廖萬正、劉芳梅 (2006) 臺灣梨業問題及發展方向。p.95-101。臺灣果樹產業調整及發展策略研討會。國立嘉義大學園藝學系編印。嘉義。

農業統計年報 (2014) 行政院農委會出版。臺北。

農情報告資源網 (2014) 行政院農委會出版。臺北。

熊同銓 (1994) 李樹之結果習性與疏果處理之效果。p.223-230。陳榮五、張林仁，主

編。臺灣經濟果樹栽培技術研討會專集。臺灣省臺中區農業改良場特刊第 33 號。臺灣省臺中區農業改良場編印。彰化。

熊同銓、張靜芬、陳淑真 (1997) 修剪時期對於李樹結果習性之影響。p.255-260。陳榮五、張林仁，主編。提昇果樹產業競爭力研討會專集(II)。臺灣省臺中區農業改良場特刊第 38 號。臺灣省臺中區農業改良場編印。彰化。

劉方梅 (2004) 國產青梅產業現況與輔導措施。農政與農情 139:59-65。

鄭正勇 (2006) 尋覓葡萄五十年。p.1-8。張育森、陳右人，主編。園藝產業回顧與展望研討會專集。臺灣大學園藝學系編印。臺北。

蔡世宗 (2009) 採穗時期與低溫冷藏時間對臺灣新興梨穗品質的影響。國立臺灣大學園藝學研究所碩士論文。臺北。

歐錫坤 (1994) 果梅開花結果的生理變化。p.231-240。陳榮五、張林仁，主編。臺灣經濟果樹栽培技術研討會專集。臺灣省臺中區農業改良場特刊第 33 號。臺灣省臺中區農業改良場編印。彰化。

歐錫坤 (1997) 梅品種收集與改良。p.135-139。陳榮五、張林仁，主編。提昇果樹產業競爭力研討會專集(II)。臺灣省臺中區農業改良場特刊第 38 號。臺灣省臺中區農業改良場編印。 彰化。

歐錫坤、陸明德 (2006) 臺灣桃產業問題及發展方向之探討。p.113-120。臺灣果樹產業調整及發展策略研討會。國立嘉義大學園藝學系編印. 嘉義。

歐錫坤、溫英杰、謝鴻業 (1997) 柿品種改良。p.255-259。陳榮五、張林仁，主編。提昇果樹產業競爭力研討會專集(III)。臺灣省臺中區農業改良場特刊第 38 號。臺灣省臺中區農業改良場編印。彰化。

歐錫坤、宋家瑋、陸明德 (2013) 臺灣平地桃的育種成果與展望。p.153-165。柯立祥、顏昌瑞，主編。臺灣果樹育種研討會專刊。國立屏東科技大學農園生產系編印。屏東。

謝慶昌、蔡平里 (1995) 澀柿傳統石灰水浸漬脫澀處理方法之改良。中國園藝 41(2):136-143。

臺灣西部山地溫帶果樹發展

李國譚
國立臺灣大學園藝暨景觀系

摘要

臺灣西部山地（海拔 1000 公尺以上）溫帶果樹栽培倡議於日本統治時期，發展於中橫開通之後，興盛於 60-80 年代。彼時溫帶果樹為臺灣農業中最有利可圖之經濟作物，亦為當時果樹研究推廣之重點項目，主要以蘋果、梨及水蜜桃為主，其他眾多果樹種類亦皆有引種試作。惟自 1979 年起，政府陸續開放水果進口，及中低海拔高接梨與低需冷性桃產業興起之後，山地溫帶果樹之經濟效益一落千丈，加以生態環保意識抬頭，大規模之山林開發被視為是水源污染及國土流失之元兇，山地果樹栽培從重要經濟產業一變而為國人眼中之洪水猛獸。又近年來林務單位強制執行收回國有林地政策及其他高價經濟作物之代替效應，山地果樹栽培面積急速減少，產業榮景不再。從國土生態永續及保育觀點檢視之，臺灣山地確實不宜再行大規模的經濟果樹生產，惟考量在地永久居民之生計福祉，以及氣候變遷威脅下更宏觀的農業永續發展，高標準、低限度、結合環境教育的山地果樹產業有其存在之價值，未來宜以高經濟效益及保健價值、生產技術門檻高但適應臺灣山地潮濕型氣候之經濟小果類及原生小果類作物產業進行適度轉型。

前言

臺灣地處亞熱帶與熱帶交界，就緯度而言，本不宜溫帶果樹生育，然因地形陡峭，群山遍佈，溫度隨海拔上昇而遞減，地勢與微氣候之交互作用造就出複雜的溫度環境，各類溫帶果樹皆可尋得滿足其生理需求環境條件之地點行栽培生產，加以國內強大之水果消費市場需求及果農精良之栽培技術，溫帶果樹雖在栽培面積與總產量上未及多數熱帶與亞熱帶果樹種類，但因其高經濟效益，長年來為西部中高海拔山區經濟栽培作物優先選項之一，在臺灣整體果樹產業及產值中亦占有一席之地。惟山地果園經營不易，生產成本高，加以雨量過多，衍生出諸多環保與國土保育問題。在氣候變遷與市場開放的雙重影響之下，西部山地果樹產業勢必面臨日益嚴重之挑戰。本文略述臺灣西部山地溫帶果樹產業發展的歷史與現況，分析氣候變遷、市場及大環境對產業之影響，並提出轉型之可行性，以供未來山地果樹產業、政策與研究方向調整之參考。

栽培歷史與現況

臺灣西部中高海拔山區有適合各種溫帶果樹生長與發育之適當溫度條件，然世居於此區域之原住民並無栽植果樹之傳統(林 1969)，在此間遍生之原生開花植物如懸鉤子屬(*Rubus*)及獼猴桃屬(*Actinidia*)等，向為原住民優良的天然水果來源。雖位居亞熱帶地區，重要經濟溫帶果樹引入臺灣的歷史並不遲於多數熱帶及亞熱帶果樹。舊世界重要且普遍的溫帶果樹種類，如桃、李、梅、柿等，早年隨漢人先民渡海來台後，即生根於臺灣(林和呂, 2005)，惟此時之移民多來自閩南，故所攜入台之溫帶果樹亦皆是長年適應華南濕熱氣候之低需冷性地方品種，加以彼時中高海拔山區鮮有漢人涉足，因此無證據顯示這批早期自華南地區引入的溫帶果樹是否曾隨貨物交易而進入中高海拔山區。

山地溫帶果樹栽培倡議於日本統治時期，彼時台北帝國大學園藝學教室創始人，世界知名的柑橘分類學者，田中長三郎教授於 1928 年建校之次年，即於校園中設立果樹試驗場，自世界各地引入溫帶果樹進行試種及評估，並於六年後，發表第一篇果樹試驗場研究報告(田中等 1935)，其所評估之果樹種類及品種多且新穎，部分種類現今臺灣果樹學者或許尚未曾聽聞，惜多數皆已迭失不可考，殊為可惜。試驗報告之結論中可見多數所評估之溫帶果樹皆甚不適應臺北地區的低海拔濕熱型亞熱帶氣候而生育不良或夭折，但文中強調臺灣之山地應具備發展溫帶果樹產業的潛力。或因此倡議及當時理蕃政策之推行，臺灣總督府隨即於 1937 年於霧社地區設立山地農場，即現今國立臺灣大學山地實驗農場之前身，作為開發山地農業之試驗基地，惟設立之後即因戰事，未作後續開發而荒廢，至 1960 年代始重新建設，其間並無任何果樹栽培與研究相關活動於農場中進行。

除上述試驗性質的溫帶果樹研究，自 1919 年起，相當數量來自日本內地的溫帶果樹如水蜜桃、梨、櫻桃、蘋果等，隨日警進駐山區而被引入梨山及霧社等地之駐在所及原住民部落附近，但多僅止於零星栽植，或作為日人睹物思鄉，抒解鄉愁之用(黃, 2007)。至戰後日人撤出臺灣，無法隨日人離台的果樹或因原住民仇日情緒而遭焚毀，或因不黯栽培技術而凋亡。但於 1955 年間，由當時臺灣省立農學院(今國立中興大學)園藝系師生所組成的臺灣省中部山地園藝資源調查活動中，仍發現相當多樣性的溫帶果種類及品種殘存於原住民部落附近(程等 1956)。此一調查報告亦提議政府應在高山地區發展溫帶果樹以節省自國外進口水果的外匯。在 1950-1960 年間，農復會(農委會前身)、臺大、興大及退輔會數度自國外引進溫帶果樹種苗，於各地適當海拔地區進行試種，為日後溫帶果樹產業的成功奠定基礎(朱 1961)。

西部山地真正規模化的溫帶果樹經濟栽培始於 1956 年中橫開發時期，政府為提供築路期間工人新鮮蔬果需求，及公

路建成後安置協助開發公路的榮民，除以退輔會名義次第成立福壽山、武陵等農場，並於中橫沿線放寬山地開發限制，再由農業試驗所、中興大學、臺灣大學及退輔會之果樹專家協助引種、試種研究及技術輔導，使溫帶果樹栽培成為中高海拔山區一重要產業活動，在當時限制水果進口的政策之下，蘋果、梨、水蜜桃等平地無法生產的溫帶水果價格高貴，加以政府鼓勵及栽培技術成熟，造就 1960 至 1980 年之間梨山果樹產業之榮景，尤以蘋果栽培為最。除榮民之外，當地原住民亦受惠於溫帶果樹之生產效益，生活品質大幅提昇。另一方面，利之所趨，平地居民亦大量進入山區，或向原住民及林務單位租地，或行非法墾殖，栽培面積快速增加，但亦導致日後台中梨山與南投仁愛鄉溫帶果樹生產區土地超限利用及下游環境污染危機(黃 2007)。

自 1979 年起，政府陸續放寬進口水果之限制，市場價格大幅滑落，使得山區溫帶果樹栽培的利潤大不如前，果農或砍除果樹改種經濟價值更高的茶樹及高冷地蔬菜，或因年長漸次減少種植面積。近年少數仍堅持種植果樹之農戶卻因我國森林及國土保育政策改變，果樹不再列為造林樹種加上土地租約問題，迭遭林務單位大規模強制砍除果樹，造成早年配合政府政策上山之榮民與果農生計無以為濟，引發激烈反彈(呂 2014)。時勢所趨，臺灣西部中高海拔山區之溫帶果樹產業盛況已一去不返。

氣候變遷與產業危機

氣候變遷造成之暖化及極端降水已是全球現象，中央氣象區之長期氣候記錄分析亦顯示臺灣都會區有相同的趨勢(卓和盧,2013)。由於中高海拔山區缺乏長期的氣象記錄，吾人尚無充分的數據以證實氣候變遷對山區大氣環境之影響程度。少數生態研究顯示，暖化現象已造成合歡山區的原生高山植物提早兩個月開花(楊, 2012)。但目前為止，國內尚無有關氣候變遷對臺灣西部中高海拔山區果樹物候或生理影響之具體科學研究。熱帶及亞熱帶的 1500~2000 公尺山區位處雲霧帶，終年雲霧裊繞，氣溫與濕度相對穩定。長期氣象記錄較完整的低海拔山區之暖化幅度不若平地都會區明顯(卓和盧, 2013)，可由此推測，目前為止，中高海拔山區的暖化趨勢應更緩和。比對臺大山地農場早期之年報記錄與近年田間實際觀察結果，梅峰場區內桃、蘋果與獼猴桃等溫帶果樹萌芽、開花與結果之生理週期似未因全球暖化趨勢而有明顯的改變。另一方面，極端降水的機率則有上升之傾向，近年來發生於開花期之連續強降雨，往往造成山區蘋果及獼猴桃果樹授粉不良而嚴重影響著果；夏季晴朗無霧的天數增加則導致設施下之桃樹因溫度過高而影響成熟期果實品質(李, 未發表資料)。夏秋颱風季節之短時間劇烈降雨則常造成山區土石流及道路中斷，影響採收後運銷及果農生計。雖實際觀察可見山區土石流多發生於地形陡無法從事農業之

天然區域，然 1999 年之 921 大地震之後，因地質鬆動，強降雨動輒引發山坡地崩塌及土石流，山區之果園經營卻往往成為受指責之對象。山地溫帶果樹從以往的產業明星漸漸淪為國土流失及環境破壞之元兇。故而現階段氣候變遷對臺灣山地果樹產業之衝擊，很大的一部分，在於其深化了國人對於山地果園栽培在環保與國土流失上之負面印象。然而若氣候變遷持續幅度超越大自然所能忍受的門檻，則終將導致山區氣象更劇烈的變動，進而影響溫帶果樹生理發育及產業經營。以美國加州為例，中央谷地農業區冬季發生濃霧之連續日數已因暖化現象快速減少，導致區域內原本極穩定的冬季低溫產生劇烈波動，對溫帶果樹產業將造成嚴重之衝擊(Baldocchi and Waller 2014)。另一研究顯示，熱帶山地霧林帶亦可能因氣候變遷而導致雲霧層上升及霧氣消散日數增加，當地氣象及生態系亦將發生大幅度的變化(Oliveira *et al*. 2014)。臺灣中高海拔適合溫帶果樹生育的雲霧帶山區是否會有類似之現象? 對未來此區域內果樹栽培生理有何影響? 值得吾人深入關注。

產業發展與建議

臺灣作為世界貿易伙伴之一員，在國內對溫帶水果品項之消費力快速上昇但生產量日益下降的趨勢下，可以預期台灣對溫帶水果的進口限制只會朝更加開放的方向進行。此可從我國與紐西蘭所簽訂之台紐經濟合作協定可證(劉 2013)。在國外適地適種及大規模種植的生產體系下，生產成本必然遠低於國內，於山區栽培溫帶水果的經濟效益及市場競爭力勢必日益下降，加以國土保育及生態永續經營的目標確立之後，以往山區傳統式的開發模式實應作嚴格管制。然而在考量國家之總體產業政策方向之外，亦不應忽視原住民族群及在地長期居民之基本生活需求與生活福祉，小規模的農業生產仍有其必要性。而在全球氣候變遷威脅下，更宏觀的在地農業永續發展有其價值，以更高的生態環保標準，實行低限度且結合環境教育的山地果樹栽培是產業轉型的可行方向。果樹相對於其他作物，深根且生長週期長，在適當且符合生態環保的栽培管理下，對環境之負面影響亦相對較小，惟傳統之溫帶果樹種類如蘋果、桃、梨等，在未來的時空環境與市場競爭下，恐漸失其利基。未來宜以高經濟效益及保健價值、生產技術門檻高但適應臺灣山地潮濕型氣候之經濟小果類及原生小果類作物將是更好的選項。

溫帶小果類作物產業在臺灣尚在起步階段，除有早期田中等(1935)曾於臺大試種覆盆子之記錄，國立臺灣大學農學院附設山地農場(1981)於 1979 及 1980 年兩度自歐美等地引入含藍莓、黑莓、醋栗、覆盆子等各類小果作物進行試種研究。農政單位亦於 1986 年引入藍莓數種，於不同海拔地區進行評估(林等 1996)。雖當時農政及學術單位咸認為小果類具有發展潛力，惟栽培技術不成熟，加以消費習慣與喜好，因此未能積極推動產業轉型，至今鮮有商業栽培。近年

來這些溫帶小果類作物因其高營養價值而被稱之為超級水果，消費市場需求強大，經濟效益亦高。栽培上，除建園成本高，栽培管理省工省力，果實生長期短，可避開颱風季節，且較傳統溫帶果樹更能適應臺灣山區之高濕度環境，加以種類及品種多樣(王及李 2013)，各海拔高度及溫度條件皆有適合的品種。近年來臺大果樹生理研究室已陸續在新竹原住民部落推廣小規模藍莓有機生態栽培。

另具有保健與養生價值的原生小果類作物亦是良好的山地果樹栽培選項。筆者於混農林業研究之論文中曾建議以阿里山五味子(*Schisandra arisanensis*)與林木間作之混農林業模式，藉其可低度管理與林下生長之特性，達到兼具生態平衡與經濟效益的目標(李等, 2013)。傳統之中藥北五味子(*Schisandra chinensis*)在國外的馴化與商業利用已有前例可循(Soule, 2003)。遍生於臺灣中北部中高海拔山區的阿里山五味子有相同的藥用價值，可為在地特色產業的選項。然上述栽培模式在混農林業中之有效管理，及生態平衡與實際經濟效益間的最佳模式，尚待進一步建立。

參考文獻

王怡雯、李國譚 (2013) 兔眼藍莓品種改良。植物種苗 15(2):15-27。

田中長三郎、田中諭一郎、佐土原啟介、山下常太郎 (1935) 臺北帝國大學附屬農場果樹園試作成績第一報-亞熱帶に於ける溫帶性落葉果樹の試作成績. 熱帶園藝 5(3):154-170。

呂苡榕 (2014) 梨山老農：為什麼不問我為何上山？搶救德基水庫集水區，退役老兵承擔「歷史錯誤」? 新新聞 1387:85-89。

朱長志 (1961) 臺灣山地之果樹。臺臺灣銀行季刊 12(4):237-243。

李珊 (2004) 從臺灣奇蹟到山林公敵-高山農業不歸路? 臺灣光華雜誌 29(11):32-42。

李國譚、黃靜芬、莊雅芳 (2013) 臍橙非臺灣進行混農林業之適當果樹作物。臺大實驗林研究報告 25(4):273-281。

林英彥 (1969) 臺灣先住民之農業經營。臺灣銀行季刊 20(4):221-265。

林宗賢，呂明雄 (2013) 果樹總論 臺灣農家要覽-農作篇。豐年社。臺北。

林俊義、范明仁、溫英杰 (1986) 蔣資政彥士歷年引進作物種原圖鑑。臺灣省農業試驗所。霧峰，臺灣。

卓盈旻、盧孟明 (2014) 1951-2013 臺灣氣候變化特徵. 103 年天氣分析與預報研討會。中央氣象局，臺北市。http://photino.cwb.gov.tw/conf//history/103/2014WAF/2014_WAF_link_all.htm

國立台灣大學農學院附設山地農場 (1981) 年報(1979-1980) 國立臺灣大學農學院附設山地農農出版。南投，臺灣。

楊國禎 (2012) 合歡山台灣冷杉永久樣區地被植物組成與長期動態變化之研究。太魯閣國家公園管理處委託研究報告。

黃柏松 (2007) 退輔會榮民安置與梨山地區農業發展(1956-1987)。碩士論文。國立中央大學。

程兆熊、黃弼臣、朱長志 (1956) 臺灣省中部山地園藝資源調查報告。中國農村復興聯合委員會特刊第十六號。

劉麗惠 (2013) 連結紐西蘭布局亞太市場-臺

紐經濟合作協定加速臺灣自由貿易之路. 貿易 Trade Magazine 267:58-62.

Baldocchi, D. and E. Waller. (2014) Winter fog is decreasing in the fruit growing region of the Central Valley of California. Geophys. Res. Lett., 41, 3251–3256, doi:10.1002/2014GL060018.

Oliveira, R.S., C.B. Eller, P.R.L. Bittencourt, and M. Mulligan. (2014) The hydroclimatic and ecophysiological basis of cloud forest distributions under current and projected climates. Ann. Bot. 113:909-920.

Soule, D. (2003) Schisandra vines – a potential economic crop for Maine growers. Maine Organic Farmer & Gardener, Spring2003. http://www.mofga.org/Publications/MaineOrganicFarmerGardener/Spring2003/Schisandra/tabid/1523/Default.aspx

從全球水果消費及生產趨勢觀察論價值鏈整合之產業化與國際化發展策略

孫智麗
臺灣經濟研究院生物科技產業研究中心

摘要

「加入 TPP 與 RCEP：臺灣農業準備好了?!」面對未來區域貿易整合及國際雙邊經濟合作之趨勢，臺灣農業應該如何提升產業競爭力，以因應全球動態發展局勢？本文以水果為例，首先觀察全球水果消費與生產趨勢，然後實地考察與我國農業生產具反季節互補關係（南半球）、水果出口導向型國家，分析南非的水果產業大聯盟結構、澳洲的園藝產業聯盟營運模式、紐西蘭利基型水果產業價值鏈整合與國際行銷策略，進而提出我國水果產業化與國際化發展之策略建議。

全球水果消費趨勢觀察

一、全球水果消費市場分析

全球水果產業如以洲別區分則以歐洲為最大消費市場，佔全球貿易進口市場的55%，美洲及亞洲分別佔 22%及 20%。歐洲市場以西歐為主要消費地區，主要水果進口國為德國、荷蘭、英國和法國；美洲主要集中在北美地區，以加拿大及美國為最主要水果消費市場；亞洲則以俄羅斯、中國及日本為主要水果進口國（圖 1）。

根據全球市場調查資料，2012 年全球新鮮水果產業規模達 4,559 億美元（新鮮水果產業並不包含加工處理過之水果產品如水果罐頭、冷凍水果、果汁等產品）。預計未來水果產業將以年複合成長率 8.7%加速成長，其中又將以亞太市場成長最快，至2017 年全球水果產業規模將達 6,929 億美元。

全球重要水果業者包含都樂食品公司(Dole Food Company, Inc)、德爾蒙新鮮農產品公司(Fresh Del Monte Produce Inc.)、金吉達公司(Chiquita Brands L.L.C.)及 Fyffes 公司(Fyffes plc)，在市場上扮演舉足輕重的地位。而全球水果零售產業領導廠商則有沃爾瑪(Wal-Mart Stores, Inc.)、家樂福(Carrefour S.A.)、克羅格(Kroger Co.)、喜互惠(Safeway Inc.)等業者。

此外，果汁(Juices)為水果產業重要的相關產業。根據全球市場調查資料，2012年全球果汁產業規模達 1,072 億美元，預計未來果汁產業將以年複合成長率 3.7%加速

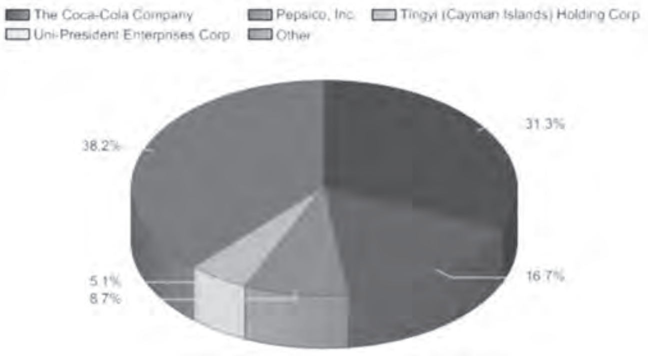
成長，至 2017 年全球果汁產業規模將達 1,287 億美元。全球果汁產業領導廠商依序分別為可口可樂(Coca-Cola Company)、百事(Pepsico, Inc.)、康師傅控股公司(Tingyi (Cayman Islands) Holding Corp.)與統一(Uni-President Enterprises Corp) (圖 2)。

二、消費偏好變化趨勢

美國 UC Davis 農業與資源經濟系在 2012 年的水果採後處理課程中提到過去十年至今消費趨勢已有許多轉變，包含：從講求科學驗證轉變為講究有機；從加工產品轉變為天然、新鮮的訴求；從工業化轉變為在地化、個人化。而在未來消費者會更重視食物本體的原味，同時也會由過去期待產品可提升個人健康，乃至於飲食帶來的整體福祉(圖 3)。

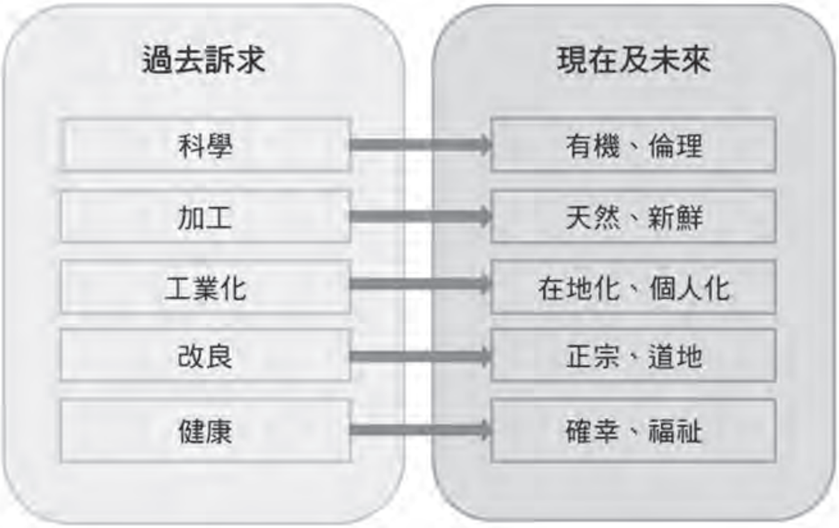
資料來源：WTO（資料查詢日期：2014/7/5）

圖 1. 2013 年全球水果進口國。



資料來源：MARKETLINE 資料庫

圖 2. 2012 年全球果汁產業市場領導廠商佔有率。



資料來源：修正自 UC Davis，The Hartman group and PMA，臺灣經濟研究院生物科技產業研究中心整理。

圖 3. 飲食消費未來趨勢。

此外，未來水果產業的消費者價值仍將重視食用方便性；而水果相較於主食與蔬菜，屬於非民生必需品，在繁忙的現代社會中，產品必須能提供消費者片刻休憩的時光，才能促進消費。另外，蔬菜水果的倫理道德考量將逐步影響消費市場決策。例如社會責任與環境保護如使用經驗證的公平交易、碳足跡或水足跡產品，為未來趨勢所在。

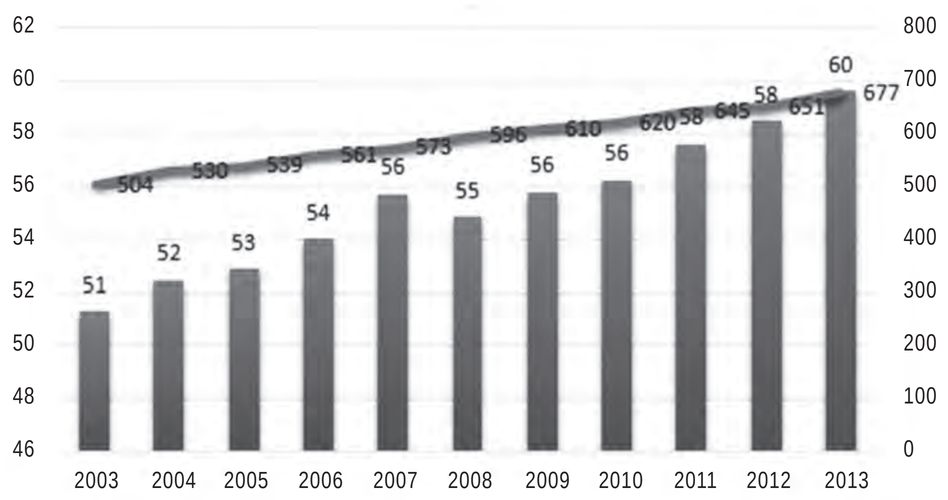
在加工產業趨勢方面，澳洲公司 Freshlogic 認為未來將有更多的加工食品誕生，通過技術和創新將取代部份的生鮮蔬果市場。但奧地利公司 AGRANA 則指出，隨著目前加工市場漸趨飽和，「天然」卻成為加工市場的重要訴求。而由於消費者對健康越來越重視，因此在加工產品上除了配方講求天然之外，還必須增強機能性的成分。

全球水果生產及出口現況

一、各國水果生產及出口現況

根據 FAO 統計資料，2013 年全球水果種植面積達 5,962 萬公頃，年複合成長率為 1.51%，產量 6.77 億公噸，年複合成長率為 2.98%(圖 4)。以生產面積分析，全球水果種植前五大國分別為中國大陸 1,372 萬公頃、印度 694 萬公頃、巴西 229 萬公頃、奈及利亞 184 萬公頃與烏干達 179 萬公頃，上述五國種植面積佔全球種植面積超過四成。其中與我國農業生產具反季節互補關係(南半球)國家，南非水果種植面積 29.8 萬公頃，澳洲 27.5 萬公頃，紐西蘭僅 7.2 萬公頃，這三國水果種植面積合計約占全球僅 1.1%。

以產量進行統計分析，2013 年全球水果產量前六大國分別為中國 1.5 億公噸、印



說明：所有水果不包含瓜類，面積(百萬公頃) 產量(百萬公噸) 。

資料來源：FAO，臺灣經濟研究院生物科技產業研究中心整理。（資料查詢日期：2015/2/24）

圖 4. 2003 至 2013 全球水果生產面積與產量趨勢。

度 8,263 萬公噸、巴西 3,777 萬公噸、美國 2,699 萬公噸、西班牙 1,770 萬公噸、墨西哥 1,755 萬公噸，上述六國產量佔全球產量將近一半。其中與我國農業生產具反季節互補關係國家，南非水果產量 642 萬公噸，澳洲 338 萬公噸，紐西蘭 133 萬公噸，這三國產量的全球排名較其面積都大幅提前，顯示其水果產業以單位面積產量衡量的生產力相對較高。

2013 年全球水果出口值為 967.7 億美元，前五大水果出口國之排序與生產栽種有所不同：第一大為美國出口值為 145.4 億美元，在全球出口貿易市場中占比為 15%；西班牙出口值為 92.6 億美元，全球占比為 9.6%；荷蘭出口值為 60 億美元，全球占比為 6.2%；智利出口值為 56 億美元，全球占比為 5.8%；中國出口值為 41.7 億美元，全球占比為 4.3%。其中南半球國家南非、紐西蘭、澳洲也在全球出口貿易市場中佔一席之地，其出口值的全球占比分別達 2.7%、1.3%、0.9%，這三國出口值的全球排名較其生產栽種更大幅提前（超過生產栽種第三大國巴西），顯示其水果產業以出口值衡量的競爭力相對更高，可以歸類為出口導向的發展型態。尤其是南非與澳洲在 2009-2013 期間的出口成長率達 11%，出口快速成長。此外，這三國家與出口貿易國的平均距離皆大於 8,000 公里，也反應出南半球水果出口主要銷往北半球的消費市場的產業特性(表 1)。

在全球水果貿易市場中，主要流通品項以柑橘、香蕉及芭蕉、蘋果及梨等類別為最大宗，出口值分別為 128.6 億美元、108.8 億美元及 108.4 億美元，三者在出口貿易市

表 1. 2013 年全球重要水果出口貿易國。

排名	國別	出口值 (千美元)	2009-2013 成長率(%)	全球占比(%)	出口貿易 平均距離(km)
1	美國	14,537,599	14	15	7,472
2	西班牙	9,259,817	7	9.6	1,666
3	荷蘭	6,000,899	6	6.2	702
4	智利	5,600,402	12	5.8	10,701
5	中國	4,172,883	16	4.3	4,352
10	南非	2,640,960	11	2.7	8,985
21	紐西蘭	1,233,325	6	1.3	10,462
26	澳洲	894,171	11	0.9	8,808
27	巴西	837,090	0	0.9	8,736
73	臺灣	87,345	16	0.1	2,505

資料來源：WTO，臺灣經濟研究院生物科技產業研究中心整理。（資料查詢日期：2014/7/6）

場的占比分別為 14.7%、13.4%以及 11.3%。除了奇異果以外，「其他新鮮水果類」在 2009 至 2013 年期間年複合成長率達 8%至 23%，顯示利基型水果未來具有發展潛力(表 2)。

二、水果產業供應鏈分析

水果產業逐漸發展為跨國分工的模式運作，在不同地區分別進行資材生產、栽培、加工與銷售的工作。依據杜克大學全球化管理與競爭力中心指出，水果產業鏈主要可區分為資材投入(input)、栽培(production for export)、包裝與冷藏(packing and storage)、加工(processing)、配銷與行銷(distribution and marketing)等(圖 5)。

1. 資材投入(input)：生產要素包含種子、肥料、農用化學品(除草劑、殺菌劑、殺蟲劑)、農場設備，以及灌溉設備。
2. 栽培(production for export)：包含水果與蔬菜的生產，以及所有與生產採收相關的程序，包含定植、除草、噴藥、採收等工作。
3. 包裝與冷藏(packing and storage)：分級、清洗、整理、切片、混和、包裝及貼標籤為包裝程序的工作，當產品已完成上述工作而可進行運輸，會大批進行冷藏並至於低溫裝置中等待出口。
4. 加工(processing)：包含乾燥、冷藏、保鮮、果汁、果肉等可替生鮮產品增加價值，並延長貨架期的程序。
5. 配銷與行銷(distribution and marketing)：產品藉由不同通路配銷，包含超市、小規模零售業、批發業與食品服務業。

在農業生產上，相較於穀類等作物，水果產業屬於勞力密集的產業，仰賴許多採收後處理的工作以提高產品價值。包裝與加工包含清洗、切片、混合包裝、品牌

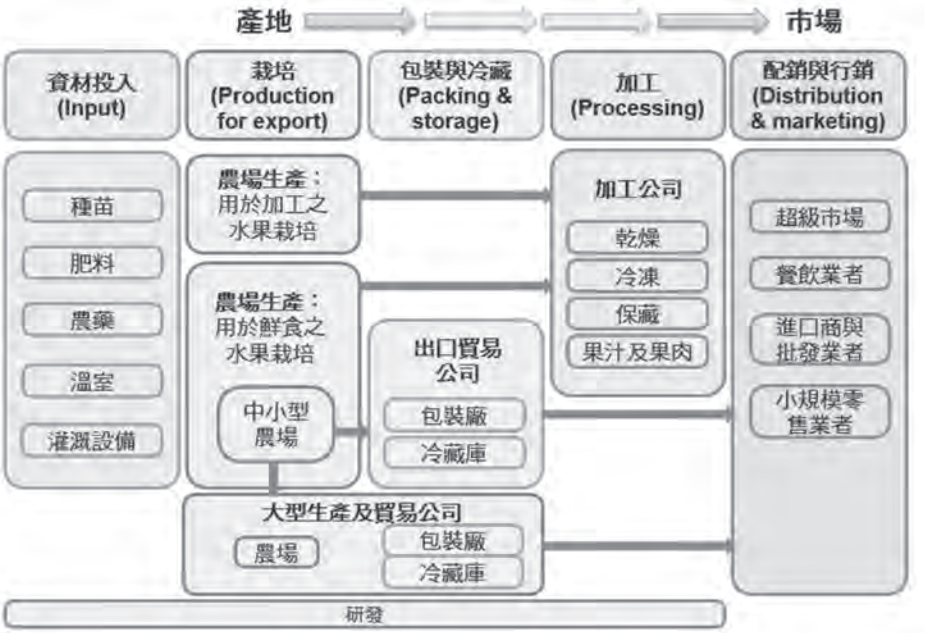
表 2. 2013 年全球水果出口品項。

類別	出口值 (千美元)	出口占比	2009-2013 CAGR[1]
其他堅果	14,100,494	14.70%	16%
新鮮和乾燥柑橘類	12,860,993	13.40%	6%
新鮮和乾燥香蕉及芭蕉	10,879,114	11.34%	5%
新鮮蘋果、梨及溫桲(quinces)	10,835,525	11.29%	9%
其他新鮮水果	10,200,144	10.63%	13%
其他	*3,097,053*	*3.23%*	*23%*
新鮮草莓	*2,312,896*	*2.41%*	*8%*
新鮮奇異果	*2,071,769*	*2.16%*	*4%*
新鮮蔓越莓(cranberries)、烏嘴莓(bilberries)及其他越橘屬(vaccinium)	*1,523,877*	*1.59%*	*19%*
新鮮紅刺莓(raspberries), 黑刺莓(blackberries), 桑椹(mulberries)及洛干莓(loganberries)	*937,043*	*0.98%*	*15%*
新鮮榴槤(durians)	*257,502*	*0.27%*	*21%*
新鮮和乾燥葡萄	9,458,199	9.86%	8%
棗(dates)、無花果、鳳梨、芒果、酪梨及番石榴	7,846,681	8.18%	11%
新鮮杏桃、櫻桃、桃、油桃、李、黑刺李(sloes)	5,436,898	5.67%	9%
巴西栗(Brazil nuts)、腰果(cashew nuts)及可可椰子	4,615,317	4.81%	12%
冷凍水果和堅果	4,077,736	4.25%	12%
新鮮甜瓜、西瓜及木瓜	3,142,457	3.28%	4%
乾燥水果	2,210,071	2.30%	8%
暫時保藏之核果及堅果	206,528	0.22%	3%
柑橘和甜瓜外皮	81,841	0.09%	16%
總計	95,951,998	-	10%

說明：本表依據 HS code: 08「食用果實及堅果；柑橘屬果實或甜瓜之外皮(Edible fruit, nuts, peel of citrus fruit, melons)」之分類繪製。

資料來源：WTO，臺灣經濟研究院生物科技產業研究中心整理。（資料查詢日期：2014/7/5）

(branding)、貼上條碼等工作，多半必須在產地進行，而無法在目標市場運作，但通常加工地點的勞工教育程度卻可能受限，同時由於水果產業鏈的複雜性，以及發展中國家彼此之間的競爭逐步增加，勞工技巧的提升為提升產業競爭力的關鍵。



資料來源：杜克大學全球化管理與競爭力中心(CGGC)，臺灣經濟研究院生物科技產業中心編譯修正。

圖 5. 水果產業供應鏈

由於水果產品本身脆弱及不易保存的特性，水果產業需要各個參與者之間緊密的合作方能提供最好的品質並提升各環節的生產力。例如物流和運輸業在全球水果價值鏈中扮演重要角色，可確保脆弱的水果產品在良好的狀態下抵達目標市場，冷藏裝置與空運及海運的配合，在確保產品保鮮上也十分重要。

在過去十年，水果產業的配銷業者(distributor)已由被動的運作者轉變為市場的主導者，市場趨勢背後的驅動力包含配銷業者的併購、技術需求、食品安全議題與更廣大的通路能力等。而水果批發業者訴求包含：長期購買者合作關係、高品質產品(冷藏可維持良好貨架期之產品)、可大量且穩定於雙方約定期間內供貨之能力、可合乎購買者需求之適當包裝(合乎標準尺寸或使用購買者要求之包裝)、產品特色與優勢、合乎市場潮流之產品(例如有機等訴求)。

三、產業未來面臨之挑戰

以下彙整實地考察與趨勢觀察、以比利時為據點的跨國蔬菜水果公司 UNIVEG、澳洲蔬果產業顧問公司 Freshlogic、及銜接跨國生產基地與歐洲市場的奧地利水果公司 AGRANA 來探討未來水果產業所面臨之挑戰如下：

1. 產品需求增加

全球中產階級收入的提升與人口增加，成為全球水果產品發展的重要驅動力。新興市場的崛起對於產業界來說是很大的發展誘因，並值得投入，未來產業必須密切關注既有市場與新興市場消費型態的變化。

2. 資源競爭加劇

由於人口增長推動經濟增長，全球將對糧食議題更加敏感，土地、水資源、能源、肥料等資材、勞工等，皆面臨競爭，而生產成本則因此逐漸增加。隨著資源減少但需求增加，因此如何在較少資源下增加產量、如何增加效率並減少浪費、如何在合理的價格內確保貨源穩定，成為水果公司的重要課題。例如紐西蘭 Zespri 奇異果新品種授權出去時，對農民採用競標方式，並非所有農民皆有種植新品種的權利；藉由生產規劃維持品種的高價格，使總收益維持一定水準，對於公司與農民都有利。

3. 產品流通型態

比利時 UNIVEG 認為，全球蔬菜水果市場產業受到儲運技術與龐大市場需求的驅動而使蔬菜水果的貿易大幅擴張。澳洲 Freshlogic 認為未來水果產業受到全球化的影響，將使各地市場有更多高品質的蔬菜水果流通，可能會影響各地區生產的規模。而隨著網際網路(internet)的發達、新而有力的社群團體(溝通介面)滲入，產品可能將以新的模式和速度被引爆流行、新通路也將形成。

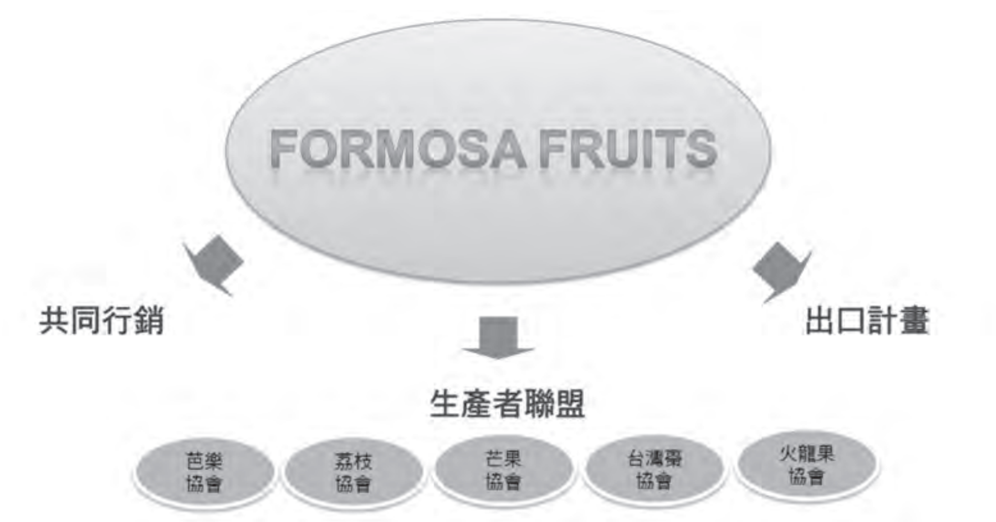
4. 供應鏈管理課題

生產面常面臨極端氣候或生產環境的改變，往往無法預期而易帶來風險。而在海外營運與跨國合作中，如何使區域策略可對全球趨勢進行調適也成為管理的課題。如紐西蘭 Zespri 奇異果為能全年供貨在海外布局的生產地區包含：澳洲、法國、義大利、日本、韓國等。此外，法規逐步增加也會帶來管理層面的挑戰。

價值鏈整合之產業化發展策略

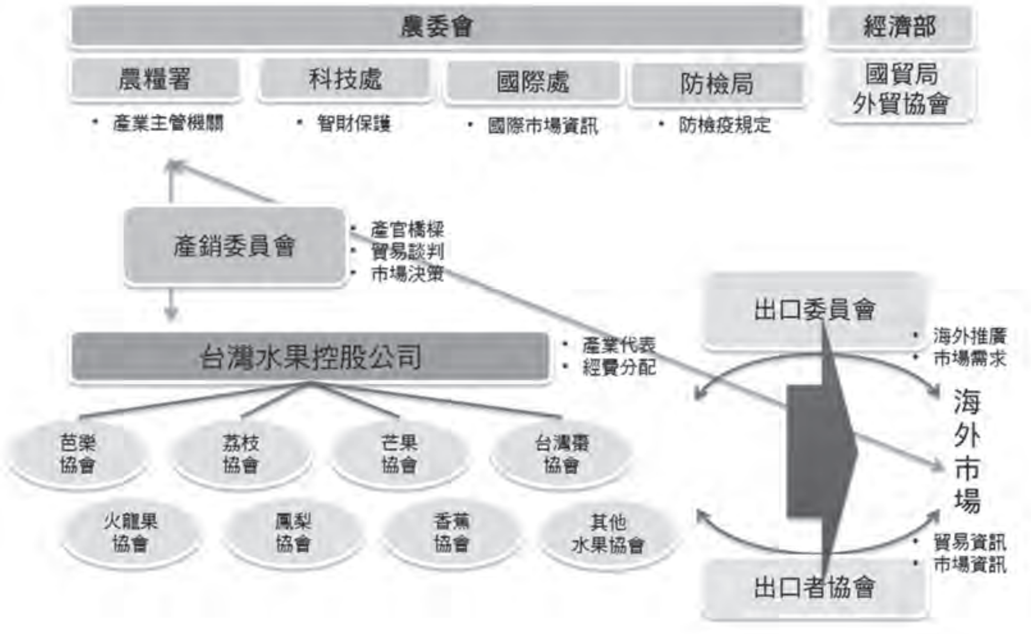
因應上述之消費趨勢與生產挑戰，為提升臺灣農業發展的國際競爭力，臺灣農民或生產者有必要進行整合，以組織方式進行行銷推廣、溝通協調或提高議價能力，推動農業產業化。以南非水果產業聯盟 Fruit South Africa (FSA)為例，我國水果產業可成立臺灣水果產銷聯盟，採用類似 Formosa Fruits 之名稱，建立品牌形象，對外進行共同行銷，其行銷活動並不僅限於國外，也同時包含對國內的銷售。聯盟除將各類水果的產業協會集合起來，業務內容也包含出口計畫，專門搜尋國外出口資訊進行分析(圖 6)。由於我國水果產量不大，出口市場如何選擇為重要課題。

至於臺灣水果產銷聯盟運作機制建議可參考澳洲農業聯盟架構及澳洲園藝公司(Horticulture Australia Ltd, HAL)。在政府單位方面，由農委會主導，以農糧署為產業及品種權主管機構，科技處負責科技研發及智財保護(智審會)，國際處負責提供全球市場資訊及銷售規劃，防檢局負責防檢疫管理，經濟部則由國貿局及外貿協會協助建立國際行銷管道。制度上產銷聯盟包含以下單位：台灣水果控股公司、產銷委員會、出口委員會(圖 7)。透過此一運作機制，可使政府對外談判時確實把握生產者的利益。



資料來源：孫智麗(2014)，臺經院生物科技產業研究中心。

圖 6. 臺灣水果產銷聯盟計畫。



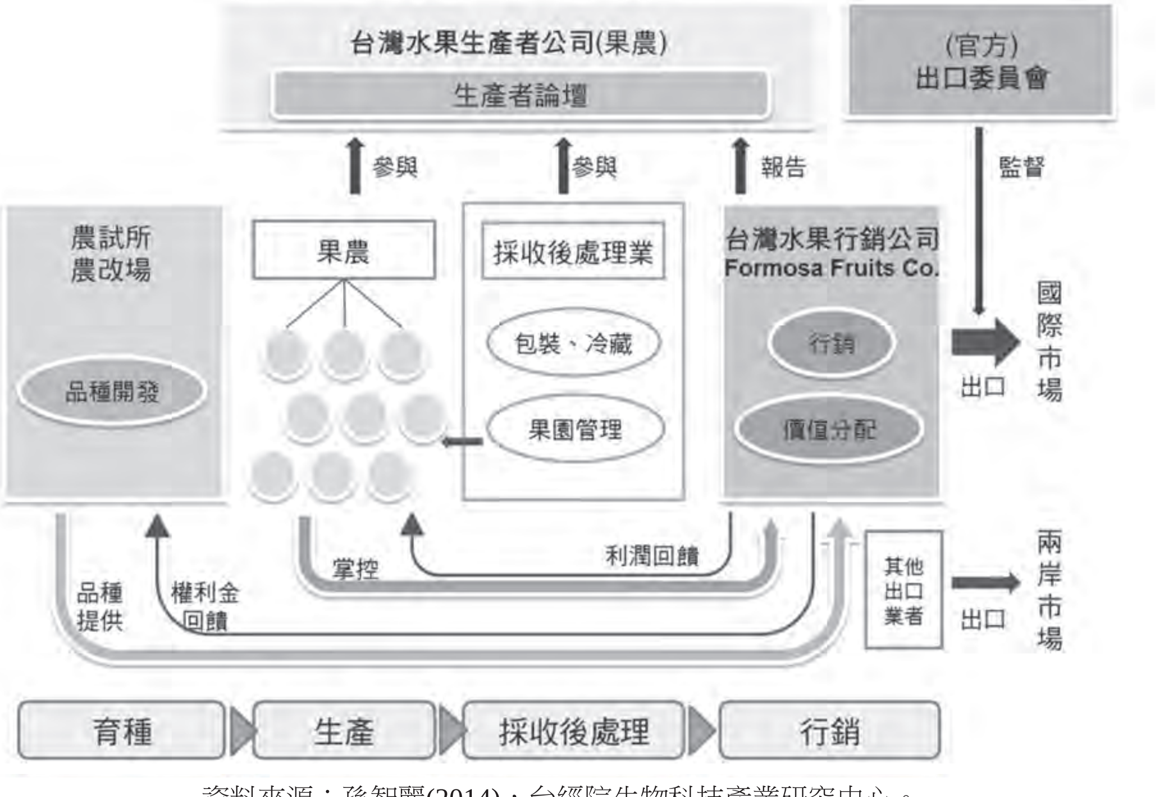
資料來源：孫智麗(2014)，臺經院生物科技產業研究中心。

圖 7. 臺灣水果產銷聯盟運作機制。

產業最有效率運作方式乃為企業化，建議參考紐西蘭奇異果產業，由聯合行銷形成公司化組織，Zespri 乃為公司化的合作社(Cooperative)，為專業的國際行銷公司。國內農業生產、行銷及智財布局，應藉由不同人士經由專業分工再加以整合，農業生產負責透過良好栽培技術達成產品規格，行銷則應具備市場推廣布局

規劃及執行能力。為維護生產者果農利益，公司重大決策應由果農所掌控，經由生產規劃及行銷策略訂定價格，銷售所得利潤回饋給果農。在智財權管理及營運方面，研發機構(在臺灣為試驗改良場所)可收取上市後銷售的衍生利益金，經由商業考量、品種授權經過競標等模式，而非一概透過非專屬授權或無償提供，行銷公司回饋市場資訊給試驗改良場所，也可使研發得以更切合消費需求(圖 8)。

因應未來區域經濟貿易整合之局勢，從全球水果消費與生產趨勢觀察，臺灣水果產業化與國際化之發展策略，應選擇具利基品項，透過價值鏈整合之產業聯盟、或企業化經營強化行銷，以價值訴求提升水果產業之國際競爭力。我國水果產業外銷將是未來農業的發展方向，不論透過國際行銷、或透過水果品種境外授權海外生產，都是重要外銷策略。不過水果品種必須在南半球反季節國家進行境外授權海外生產，以避免當季水果回銷台灣、或跟臺灣水果外銷地區形成競爭現象。在國際行銷方面，未來應強化各國消費市場資訊收集，針對潛力品種與外銷目標地區進行產銷規劃，推廣臺灣水果之品質與國外接受度，進而建立臺灣水果之品牌及國際能見度。



資料來源：孫智麗(2014)，台經院生物科技產業研究中心。

圖 8. 臺灣水果生產者與行銷公司。

臺灣溫帶水果之國內行銷概況－以東勢區農會為例

蔡精強

中華知識產學合作交流協會

摘要

東勢區耕地面積有 4,596 公頃，農會會員數 7,432 人，主要種植溫帶果樹有寄接梨、甜柿、葡萄等，生產面積有 2,348 公頃，年產量達 52,132 公噸，其中寄接梨種植面積 1,223 公頃，年產量 32,030 公噸，更居全國第一位。東勢區農會供銷部負責經營溫帶水果之國內市場行銷業務，年營業額達 1 億 8 千萬元，目前國內市場主要通路有批發市場共同運銷、超市量販店及網路宅配等通路。東勢區農會溫帶水果國內市場的行銷策略，除一般各地批發市場共同運銷通路外，也與全聯社、好市多、微風廣場及百貨連鎖超市等大型量販店超市結合，建立農會自有品牌。產品並經農藥殘留安全檢測合格及光波糖度檢測達一定品質再包裝成兩粒、四粒、六粒、九粒、十二粒等不同規格禮盒或透明盒裝，由於產品分級嚴格、品質優良、安全衛生，故頗受市場消費者歡迎。針對寄接梨市場行銷所遭遇問題，主要為部分農民在幼果期使用勃激素植物賀爾蒙，導致果實提早成熟，果型不整齊，果心增大，畸形果及甜度降低等問題。針對此一問題，東勢區農會採取與農民切結合約栽培，並對未使用勃激素者加價收購，以提升品質；另針對品質部分完全採用光波快速檢驗儀檢測，糖度達標準才收購，以東勢區農會品牌水果進入國內通路市場。農產品品質優劣除受氣候、土壤環境因素影響外，農民的栽培管理技術包括加強疏果，多施用有機質肥料等提升外。另針對不同品質產品採取不同價格即差異化價格收購，建立自有品牌，並經嚴格品質分級檢測與農藥殘留檢測合格，以提供消費者安全、健康及優質產品，建立市場信譽。

前言

東勢區位在臺中市東北方，北隔大安溪與苗栗縣卓蘭鎮相望，東與臺中市和平區相鄰，南隔大甲溪與臺中市新社區相望，西接臺中市石岡區；東勢區位在臺灣中部兩大主要河川大安與大甲溪所包夾，全區主要以種植果樹為主，為國內重要溫帶水果產地。東勢區耕地面積有 4,596 公頃，土壤為河川沖積層所形成，土壤肥沃，排水良好，灌溉水源充足；主要產業以溫帶水果為主，另有部分柑桔類(椪柑、茂谷柑)水果，溫帶水果有

寄接梨(橫山梨)、甜柿及葡萄等三種，種植面積有 2,348 公頃，年產量達 52,132 公噸，其中寄接梨種植面積 1,223 公頃，年產量達 32,030 公噸，年產值約 14 億元，居全國首位；東勢區為國內最重要溫帶水果產區之一，東勢區農會自 2011 年縣市合併升格後，積極規劃推動水果內外銷計畫，每年椪柑及茂谷柑外銷中國大陸及東南亞地區更高達千噸以上，對國內柑桔類價格穩定貢獻極大，而溫帶水果除少部分外銷外，主要仍以國內市場為主，目前已成功開發好市多、全聯社、松青、頂好、百貨公司超市及企業團體等通路，成為國內溫帶水果行銷超市量販店的主要供貨者，對提升國內溫帶水果品牌形象貢獻至鉅。

東勢區農會溫帶水果國內主要市場通路分析

東勢區溫帶水果種類主要以寄接梨、甜柿及葡萄等三種為主，其中寄接梨種植面積 1,223 公頃，年產量達 32,030 公噸，目前國內市場主要通路以販運商直接到產地農場購買及直接供貨全國各地行口商有 14,508 公噸佔 45%最多；由農民運送東勢區果菜市場銷售有 9,609 公噸佔 30%；經由農民直銷(包括宅配、網路宅配)等有 6,406 公噸佔 20%；由東勢區農會契作與公開收購數量有 1,602 公噸佔 5%；從上述資料分析，可瞭解目前東勢區寄接梨最主要通路仍以透過全國各地行口商、販運商及各地果菜批發市場等所佔比率最高，其次是透過產地果菜批發市場銷售，第三是經由網路宅配直銷，而經由東勢區農會收購供貨各類超市量販店經營業者所佔比率仍偏低。

東勢區農會寄接梨主要市場通路分析

東勢區農會 103 年直接與果農契作及公開收購供果之寄接梨數量有 1,602 公噸，其中 50%屬契作供果園，另有 50%係直接向果農公開採購供貨；農會所收購寄接梨其中有 1,362 公噸佔全年收購量之 85%係供應給好市多、全聯社、松青、頂好、各地百貨公司超市等，另外有 240 公噸佔 15%，供應給各公司團體及個人宅配，由上述資料可知，目前國內主要通路超市量販店如好市多、全聯社、松青、頂好等高品質通路之經營業者均和東勢區農會建立有合作供果契約，由此可知，東勢區農會在寄接梨供貨品質與穩定度獲各通路業者之肯定與支持。

東勢區農會寄接梨供果所採行銷措施與做法

東勢區農會為穩定並擴大市場通路，包括產品供貨穩定及控制品質，經採各項計畫措施並由供銷部落實執行，尤其針對契作果園及公開收購之果農必需切結未使用勃激素植物賀爾蒙，農藥殘留需經田間抽樣藥檢安全合格始可採收供貨，藥檢方式係以採收供貨前兩週由農會職員至果園抽樣送檢，另在收購繳果時再利用快速生化篩檢，如未通

過則再送化學檢驗，以確保產品安全，另要求所繳果品糖度需達 10.5°Brix 以上，經檢查品質符合上述條件者每公斤較產地批發市場價格增加 16 元計價收購，以價格提供農民供貨之誘因，可有效達到提高供果品質之目的。另對合格之果品收購後採重量分級選別，產品依果粒大小分別包裝成 2 粒、4 粒、5 粒、6 粒、9 粒及 12 粒等不同規格禮盒或透明盒裝，由於產品品質控管嚴格、品質優良、包裝精美、安全衛生，故上市以來獲各通路經營業者肯定與支持。

結語

東勢區為國內主要寄接梨生產區，東勢區農會為確保寄接梨品質及供貨穩定拓展市場通路，特別建立優質供果園的做法頗值肯定，並且以提高收購價格增加果農參與誘因，尤其對產品安全與品質的控管，建立市場通路的信用，獲得通路經營業者的肯定；目前國內水果市場通路型態已逐漸調整改變，以往以傳統批發市場、零售市場的銷售通路型態將逐漸轉變為量販超市及網路宅配等為主流之消費市場結構；因此東勢區農會投入龐大的人力與經費將各種溫帶水果經由契作收購、嚴管品質、分級包裝、採後保鮮、建立品牌等多項措施與做法，為國內溫帶水果市場通路建立良好規範，希望將來會有更多農民團體或企業加入，有效提升國內市場通路之經營效率，創造果農、農民團體及消費者三贏。

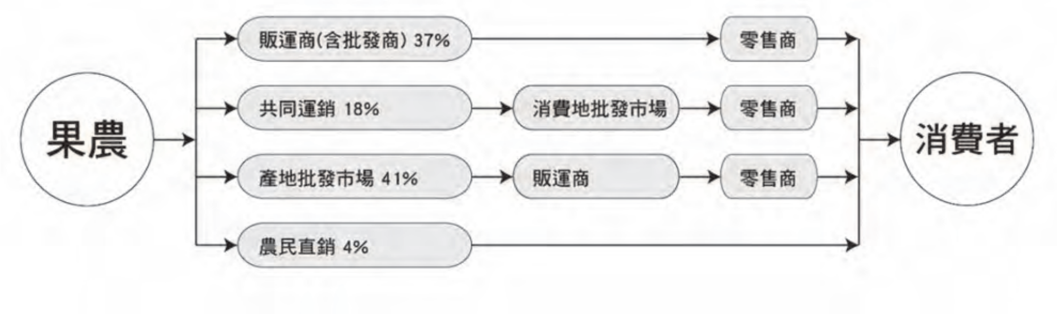


圖 1. 東勢區溫帶水果主要通路市場結構。

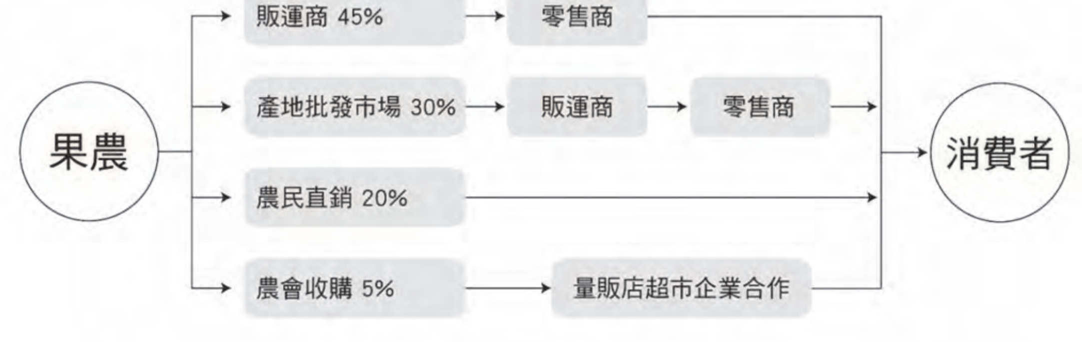


圖 2. 臺灣溫帶梨主要通路市場結構。

圖 3. 東勢區農會寄接梨主要市場通路結構圖。

從環境變遷看臺灣溫帶果樹產業應變之道--以梅產業為例

王國欽

梅子博物館

摘要

本人返鄉從事農業，投身梅子加工產業歷時 19 年餘。由梅樹的田間栽培，一路摸石過河轉進梅子加工，並開店自行販售。再於 1998 年成立商店梅子博物館，做銷售推廣服務及網路購物。梅子曾經是外銷明星，極盛時期栽培面積達 3 萬公頃。後來因外銷市場被中國大陸取代，外銷量逐漸委縮，產業只好轉型供應內需市場。梅子亦是果樹中的特例，梅果實(青梅)必需經過加工處理後才能食用。梅子在採收後，青梅少部份賣給一般消費者，絕大部份是賣到加工廠。因為產期集中供過於求，青梅的價格往往是加工廠決定。梅子是供加工用途的原料，與一般水果的產銷模式是截然不同。又梅子的加工，簡單區分為初級加工與細緻加工。初級加工，是將青梅施以簡單處理將梅子保存，以半成品型式在市場流通或供進一步的細緻加工，例如梅胚。細緻加工，是將青梅或梅胚經過多道加工程序，製成成品。梅子的用途極廣，可做梅精、梅醋、梅酒、梅醬、紫蘇梅、Q梅、軟梅、梅粉、烏梅、梅汁……等，但仍有許多待開發的空間，日本人對梅子的加工利用可資借鏡參考，但民族間飲食習慣的差異，應加以修正變化。近年來發生的食安風暴，讓臺灣梅子產業再現生機。梅樹容易栽培管理，不太需要噴藥，容易做有機或無毒栽培。梅子是優良的生理鹼性食品，以健康為導向的細緻加工生產質優質梅製品，才可為生產者與消費者創造雙贏。

臺灣梅產業概況

一、栽培面積與產量

依據行政院農業委會農業統計資料(圖 1)，梅的種植面積從 1986 年至 1996 年呈現上升趨勢，最高達到 10835 公頃。1993 至 1998 年間皆有超過 1 萬公頃。從 1996 年之後一路呈現明顯下滑趨勢，最低點落在 2013 年的 4088 公頃。

在產量方面，最高峰落在 1989 年的 95286 公噸，最低峰則是 2013 年的 30705 公噸。產地主要在南投縣(占 32.5%)、高雄市(占 31.5%)、臺東縣(占 18.7%)

二、梅產地價格

青梅依採收方式分為手採與竿採二種，手採青梅果粒完整品質佳價格高，竿採

青梅果粒破損嚴重品質差價格低，2004 年至 2015 年青梅價格統計(圖 2)，手採青梅價格在 27 至 40 元區間，竿採青梅價格在 5 至 16 元區間。竿採青梅在盛產期工廠收購價格往往只有 4~5 元，農委會農糧署鑑於價格偏低致農民血本無歸，曾出面約蜜餞公會的加工廠實施[產農合作]措施保價收購，穩住竿採青梅價格在 9~11 元。

三、梅製品進出口量

臺灣產梅內需有餘，但卻大量進口梅製品(圖 3)。在進口方面，從 2005 年起進口量大幅增加，在 2010 年達到高峰，年進口量 2848 公噸，2010 至 2014 年進口量皆在 2000 公噸以上。進口來源主要為泰國、越南、日本。在出口方面(圖 4)2003 至 2014 年，年出口數量皆在 400 公噸以下，以 2014 年的 377 公噸最高，主要出口至日本、中國大陸、香港、新加坡、美國、加拿大。進口量與出口量相比較，進口量約為出口量的 7 倍。

日本梅子產業概況

日本是世界最大的梅果及其加工製品的消費國，梅也是日本的主要果樹之一，2005 至 2014 種植面積維持在 16200 公頃以上(圖 5)，有逐年緩慢減少之趨勢，年產量在 90000 至 123700 公噸。在日本，梅製品屬於日常食品之一，依產品屬性可區分為醃漬梅、梅酒、梅調製品三大類，梅的相關產品種類多元而豐富。

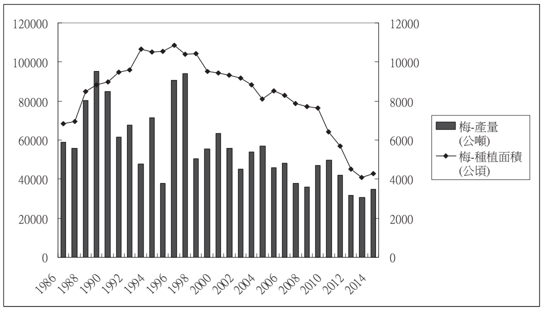


圖 1. 臺灣梅栽培面積與產量。
資料來源:行政院農業委會農業統計資料

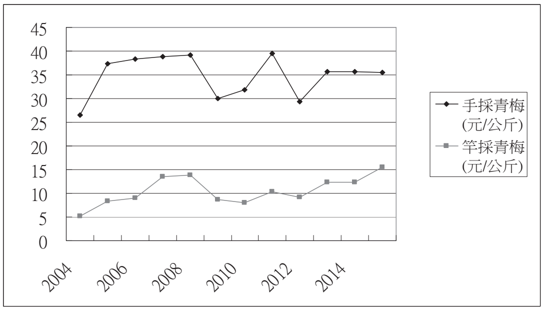


圖 2. 臺灣青梅產地價格。
資料來源:行政院農業委會農業統計資料

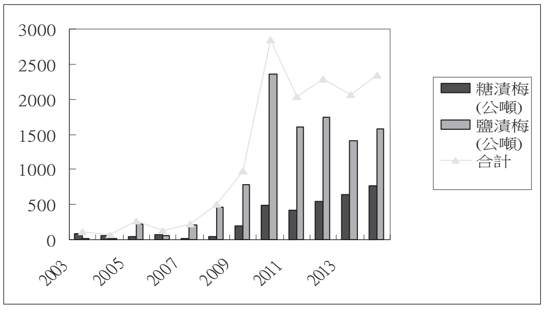


圖 3. 臺灣梅製品進口量。
資料來源:財政部關務署統計資料庫

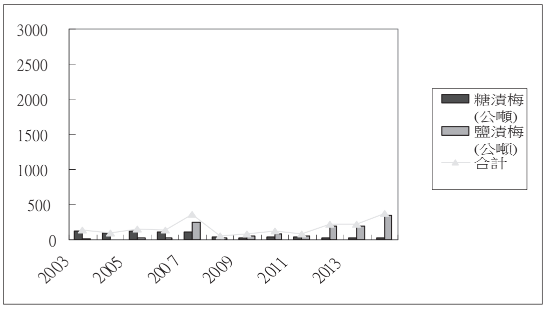


圖 4. 臺灣梅製品出口量。
資料來源:財政部關務署統計資料庫

日本國內產梅不敷內需，仍需大量進口，2014 年進口資料(表 1)顯示，梅製品幾乎都是從中國大陸進口，臺灣、韓國和越南僅占一小部份。

中國大陸果梅產業概況

果梅種植面積估計有 10 萬多公頃，年產量約 17 萬公噸，主要分佈在廣東、廣西、福建、浙江沿海四省，光是廣東省陸河縣的種植面積 6700 公頃，就大於臺灣的總種植面積。中國大陸梅的加工產品主要分成鹽漬梅、糖漬梅、烏梅乾、其他梅製品四類，鹽漬梅主要銷售至日本，糖漬梅供內銷和外銷，烏梅乾供內銷和外銷，烏梅乾年出口 173~383 公噸至臺灣(圖 6)。

環境變遷

臺灣梅產業早期仰賴外銷，是一個[外銷市場－加工廠－農場]的供應鏈結構，以外銷日本為主，靠出口帶動加工業榮景亦擴大種植面積。隨後中國大陸崛起以廉價梅製品傾銷，取代臺灣攻占日本市場。隨著外銷訂單萎縮，導致加工廠外移、加工廠減量收購，因青梅產量供過於求，種植面積和價格也逐漸滑落。

梅子是公認的優良鹼性食品，多食用對健康有幫助，用途亦相當廣泛，當外銷市場一去不回的時候，我們應該重新思考架構臺灣梅產業的發展方向。

產業轉型

以下列舉十家臺灣梅產業轉型成功案例，他們共同特質是，具備產品研發與創新能力，能為梅製品賦予新價值。參考他們的發展經歷，可為梅產業轉型之參考。

一、信義鄉農會梅子夢工廠

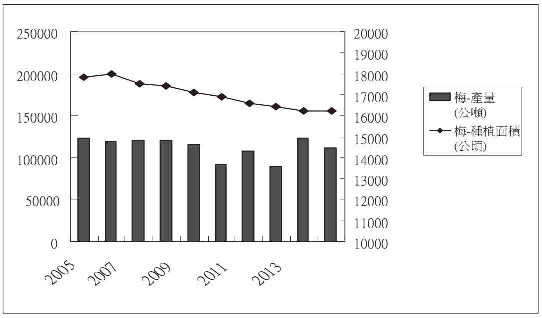


圖 5. 日本梅種植面與產量。

資料來源:日本農林水產省統計情報

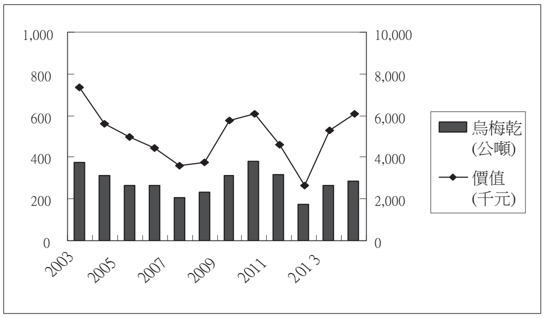


圖 6. 臺灣自中國大陸進口烏梅乾量值。

資料來源:財政部關務署統計資料庫

表 1. 日本 2014 年進口梅製品的國家數量及百分比。

	中國大陸	臺灣	韓國	越南	合計
重量(公噸)	6230	12	8	5	6255
百分比	99.60%	0.19%	0.13%	0.08%	100%

資料來源:日本農林水產省統計情報

特色：品牌形象鮮明，具有原住民文化風格。

主力產品：梅酒、各類梅製品、特殊梅製品(梅精烏梅汁、烏麥汁)。

二、柳家梅園

特色：經營型態差異化，梅園開放觀光休閒帶動人潮與活絡地方經濟。

主力產品：梅樹苗、Q梅、紫蘇梅、完熟梅果汁、梅酒、特殊梅製品。

三、奕青酒莊

特色：全台首家民營酒莊，專攻梅酒和梅精，亦結合觀光休閒餐飲。

主力產品：梅酒、梅精、梅精黑糖。

四、車埕酒莊

特色：結合鐵道文化發展特殊梅酒，開放遊客參觀体驗。

主力產品：梅酒、梅精、梅醋、梅與水果綜合酵素。

五、晨軒梅機能食品

特色：標榜無添加化學添加物的梅製品，附設餐廳提供餐飲服務。

主力產品：煉梅錠、梅醋、醉梅(雞湯料理用)

六、玩梅女人(寬達生技有限公司)

特色：擁有現代化的梅製品加工廠，開發特殊梅製品。

主力產品：果粒梅(梅果去籽後包入葡萄乾或蔓越莓)、薄片梅醋。

七、梅問屋股份有限公司

特色：臺灣、泰國、中國大陸均設有梅製品加工廠，開發獨特梅製品。

主力產品：燒梅(梅果經醃漬去籽調味並經高溫烤過) 。

八、紫梅王生化科技有限公司

特色：自產自銷天然梅製品。

主力產品：青梅精。

九、阿金姐工作坊

特色：客家風味的梅製品。

主力產品：脆梅、紫蘇梅。

十、梅子博物館(梅博館有限公司)

特色：自產自銷天然梅製品，提供網購及宅配服務。

主力產品：紫蘇梅、梅醋、Q梅、茶梅、檸檬梅、酸梅原汁、梅子吸凍。

綜合分析與結論

一、改進栽培管理

青梅依採收方式分二種價格(圖 2)，手採青梅品質佳可供加工利用的用途廣價格也較竿採青梅為高。農民欲增加收益，應選植或更新為大粒品種(例如:大青、二青、軟枝、青廣、胭脂)，梅樹實施矮化以利採收。梅樹病蟲害少，田間可採取粗放式管理，減少噴撒農藥並避免使用植物賀爾蒙或營養劑，以利加工廠的後續加工。

二、加工廠應與產地梅農密切配合

梅農為加工廠生產原料，好的原料才能製造出好的產品，而加工廠應該為買到較好的原料付出較高的代價，兩者互為因果關係。在生產履歷的規範下，加工廠要記錄原料來源並可溯源至生產者端。唯有加工廠與產地梅農攜手合作，才能共創雙贏與永續經營。

三、提高梅製品的價值

臺灣內需市場，青梅的生產尚且供過於求，但卻大量進口梅製品。進口的梅製品雖然廉價，但是大多含有過多的食品添加物，多食不見得對健康有益。在上述列舉十家台灣梅產業轉型案例中，可以發現國產的梅製品正朝著健康的、有特色的梅製品發展，廠商創新開發產品不但可以做出市場區隔差異化，避免價格競爭，進而建立品牌形象提高產品價值。

四、鼓勵消費者選購優良國產梅製品

臺灣人喜歡吃梅製品，內需市場也有一定的規模。農委會為鼓勵消費者認識選購優良國產梅製品，曾於 2002 年舉辦全國性的[國產梅製蜜餞評鑑比賽]，效果非常好，其中梅子博物館勇奪專業軟梅組的第一名，農委會頒發的金梅獎獎座，成為鎮館之寶，有農委會的加持，促使銷售突飛猛進。可惜這樣的評鑑競技比賽，農委會只辦了一次就絕響殊為可惜。如果官方或民間團體能夠參照茶葉比賽也舉辦國產梅製品比賽，讓好的國產梅製品業者有機會一炮而紅，而消費者更有選購的參考指標。

五、自產自銷台灣的烏梅乾

臺灣每年自中國大陸進口 173~383 公噸的烏梅乾(圖 6)，烏梅乾主要用於製造飲料烏梅汁或酸梅湯。信義鄉農會與中寮鄉的龍眼農友合作，將國產青梅以龍眼灶成功燻製烏梅乾，價格與品質都不輸進口貨。烏梅乾耐儲存而且放置陳年可以增值，在青梅生產過剩時，可考慮將部份竿採青梅轉做烏梅乾。

六、黃梅的加工利用

梅子成熟後會由青綠色轉為黃色，此時稱為黃梅或完熟梅，黃梅具有濃郁的香氣和特殊風味。黃梅質地軟不耐運輸，每當梅樹盛產農友來不及採收時，樹上掉落的黃梅只能任憑棄置，臺灣大學許明仁教授團隊早已開發出利用黃梅製成濃糖黃梅果汁的技術，目前已經量產商品化製成梅子風味的醬料、冰棒、果凍和軟糖。濃糖黃梅果汁色香味俱全而且低鹽，應該可以進一步開發更多衍生商品。

七、食安風暴及高齡化社會，讓台灣梅產業再現生機

梅子的用途極廣，可做梅精、梅醋、梅酒、梅醬、紫蘇梅、Q 梅、軟梅、梅粉、烏梅汁、酸梅汁……等，仍有許多待開發的空間；而梅樹容易栽培管理，不太需要噴藥，種植於山區沒有污染源，容易做有機或無毒農產。食安風暴後，消費者重視食品安全，加上臺灣邁入高齡化社會，年長者對於無化學添加物的梅製品需求日增，未來應以安全健康為導向細緻深化梅子的加工，生產優質的梅製品，才有機會抵禦進口貨進而反攻大陸！

從臺灣早春葡萄外銷實例看溫帶果樹產業發展

詹光榮
傑農合作農場

前言

臺灣冬果早在 72 年外銷日本，輸出數量於高峰期約有 500 公噸左右。初期以 1 公斤化粧盒×8 盒入，應日方需求也用三角袋包裝 4 公斤化粧盒×2 盒入。另初期只要選別包裝，經預冷處理檢疫合格，即可裝櫃輸日。1993 年 5 月日本認定臺灣葡萄為東方果蠅為寄主植物而宣告停止輸往日本。經臺灣官方、業者、農民團體多方之努力，於 86 年 12 月解禁。目前需經日方派檢疫人員來台會同我方檢疫人員執行現場低溫檢疫。

輸日葡萄品質規格

品 名	穗重	每穗粒數	甜 度	單粒重	色 度	酸 度
巨 峰	300~500g	35~50 粒	18 度以上	12g 以上	紫黑色	0.6 以下
義大利	350~500g	40~50 粒	18 度以上	12g 以上	綠 色	0.6 以下

目前包裝方式

4 公斤：1 盒裝(禮盒)

巨峰：1 盒裝 8~13 串；義大利：1 盒裝 8~11 串，使用塑膠三角袋裝。

依外銷規格之紙箱：1 箱裝 2 盒(4 公斤×2 盒＝8 公斤) ，無脫粒。

1 公斤：1 盒裝(禮盒)

依外銷規格之紙箱：1 箱裝 8 盒(1 公斤×8 盒＝8 公斤)。

特別注意事項

一、要保持果粉良好。

二、無農藥藥斑。

三、無黑斑點、風疤。

四、果軸顏色要保持綠色，呈褐色者剔除。

五、不可有脫粒現象。

六、要實施套袋。

七、田間病蟲害要徹底防治，尤其是介殼蟲等。

八、紙箱加註生產者號碼。

輸日葡萄田間管理要點

疏花、疏果、病蟲害防治、套袋、施肥管理、採收、品質篩選、包裝。

結論

一、臺灣冬果葡萄產期，適逢日本冬季無法生產葡萄。

二、研發新品種葡萄及無籽葡萄。

三、高品質的葡萄輸日確實有相當大之空間。

四、如何提昇冬果品質，有待各界共同努力。

附錄一

『氣候變遷下臺灣溫帶果樹產業之危機與轉機：產業優勢及發展策略』論壇議程

開幕式

9:00~9:30	報到	
9:30~9:40	開幕致詞	
9:40~9:50	來賓合照	
9:50~10:10	茶敘	

主題一：臺灣溫帶果樹產業優勢與發展

主持人：陳駿季所長

10:10~10:30	引言	臺灣大學園藝暨景觀系 李金龍　教授
10:30~10:50	臺灣溫帶果樹前瞻科技投入	農委會科技處 李紅曦　副處長
10:50~11:10	臺灣溫帶水果產銷規劃	農糧署作物生產組 翁震炘　組長
11:10~11:30	臺灣溫帶果樹產業之輔導措施	農委會輔導處 張致盛　處長
11:30~11:50	日本溫帶果樹產業現況與發展展望	農試所鳳山分所果樹系 林榮貴　副研究員
11:50~12:10	議題討論	陳駿季　所長 李金龍　教授、 主題與談人
12:10~13:00	午餐	

主題二：臺灣溫帶果樹產業何去何從？科技及新思維！

主持人：張育森主任

13:00~13:20	引言	文化大學園藝系 黃子彬　教授
13:20~13:40	以新品種新技術新思維帶動 臺灣溫帶果樹產業發展	農試所作物組 施昭彰　研究員
13:40~14:00	臺灣東部地區溫帶果樹發展	臺東區農改場斑鳩分場 盧柏松　分場長
14:00~14:20	臺灣西部平地溫帶果樹發展	中興大學園藝系 張哲嘉　副教授
14:20~14:40	臺灣西部山地溫帶果樹發展	臺灣大學園藝暨景觀系 李國譚　助理教授
14:40~15:00	議題討論	張育森　主任 黃子彬　教授、 主題與談人
15:00~15:20	茶敘	

主題三：臺灣溫帶果樹產業經貿局勢分析與願景

主持人：李金龍教授

15:20~15:40	引言	臺灣經濟研究院生物科技產業 研究中心 孫智麗　主任
15:40~16:00	臺灣溫帶果樹之國內行銷概況	中華知識產學合作交流協會 蔡精強　顧問
16:00~16:20	從環境變遷看臺灣溫帶果樹 產業應變之道--以梅產業為例	梅子博物館 王國欽　館長
16:20~16:40	從臺灣早春葡萄外銷實例看 溫帶果樹產業發展	傑農農場負責人 詹光榮先生
16:40~17:00	議題討論	李金龍　教授、孫智麗　主任、 主題與談人
17:00~17:20	論壇綜合討論	陳駿季　所長、張育森　教授、 李金龍　教授、黃子彬　教授、 孫智麗　主任、全部與談人

附錄二

『氣候變遷下台灣溫帶果樹產業之危機與轉機：產業優勢及發展策略』論壇結論

國內溫帶果樹產業經由前人努力，善用臺灣獨特地理與氣候條件，透過品種改良及栽培技術提升等方式，發展出在亞熱帶及熱帶溫暖地區生產溫帶水果的特殊模式，成為臺灣可以稱傲世界的耀眼農業成果。目前臺灣的溫帶果樹栽培面積及產值皆十分可觀，民國 103 年溫帶果樹栽培面積達 23,589 公頃，約占全國果樹栽培面積的 17%，產量約 38 萬公噸，產值近 202 億元。由此顯示，溫帶果樹產業為臺灣重要果樹產業，無論在農民就業、農村經濟、社會安定與產業價值鏈等方面，皆有顯著效益與貢獻。當前由於氣候變遷造成的生產環境與資源改變，帶給臺灣溫帶果樹生產嚴重威脅，加上全球貿易自由化帶來大量水果進口的競爭壓力，使得國內溫帶果樹產業在農戶規模小、生產成本高及勞力短缺等經營困境下，又增加環境調適、產業轉型及技術再升級等多方衝擊。因此，如何維持甚至提高臺灣溫帶果樹產業國內、外競爭能力和生產條件，誠為國內產官學研各界的重大挑戰。有鑑於此，行政院農業委員會農業試驗所和國立臺灣大學園藝暨景觀學系乃共同攜手規劃舉辦「氣候變遷下台灣溫帶果樹產業之危機與轉機：產業優勢及發展策略」論壇，邀集國內相關專家學者和關心溫帶果樹產業發展的有識人士群聚討論，終於 104 年 10 月 15 日假臺灣大學總圖書館國際會議廳順利圓滿完成。論壇中大家踴躍提出各種現況問題，也不吝提供建設性的具體意見與因應對策，並凝聚出以下三大共識，希望作為農政機關暨農研機構未來在科技、生產及產業政策面向上調整與執行的參考。

共識一：政府當因應社會與環境變遷，適時調整臺灣溫帶果樹產業發展及科技研發政策

1. 人才培育與政策調整: 因應氣候變遷及全球貿易自由化，臺灣溫帶果樹產業必須培養跨領域人才，運用前瞻思維與科技持續創新，整合工業、醫藥業、商業及服務業等跨業一起推動「生物經濟」及「農業 4.0」，強化異業結合以擴大現有溫果產業規模、提升價值鏈，如此以維續臺灣溫帶果樹之產業優勢。
2. 提高進口溫帶水果之替代率: 政府和民間企業應當大力扶持國內溫帶果樹產業發展，提高進口溫帶水果替代率，充分利用地產地消優勢來發展在地優質特色具有競爭力之溫帶水果生產。臺灣每減少 1 億元溫帶水果的進口，對國內溫果產業或農村經濟的衍生效益將遠超過 1 億元價值。

3. 引領溫帶果樹創新科技研發: 因應國土保安、環保與氣候變遷需求，當加速適合平地種植之溫帶果樹品種育成及相關創新栽培技術開發,配合予政策獎勵輔導溫帶果樹由中高海拔地區轉作中低海拔與平地栽培。

共識二：以創新思維跨域結合強化溫帶果樹科技研發，突破現有產業困境

1. 引進潛力落葉果樹(如藍莓、樹莓、杏或堅果類等)試種，以增加果樹種類多樣化，帶動國內消費需求。
2. 選育低需冷性品種，轉至中、低海拔合適地區栽植，並透過整枝修剪矮化樹型，以利於管理與收穫並降低生產成本。
4. 發展果品非破壞性檢測技術，落實分級包裝，以規格、品質區隔產品價位與市場。
5. 研析果品機能性成分，開發機能性產品及創新果品多元化利用(如南投縣信義鄉梅子、苗栗縣大湖鄉草莓)，並結合異業突破傳統行銷手法及加值產品、拓展新消費族群。
6. 研發盆栽果樹量產技術或特殊造型果實生產方法,改進水果酒釀造技術與包裝行銷配合水果酒類產製民營化，增加產品附加價值。
7. 創新突破產期調節技術，分散果品採收上市季節(如高接梨、桃、葡萄、柿)，穩定市場供需與果品價格。
8. 進行跨域技術整合開發避災、防災及預警系統與設施，減輕災害損失。
9. 加強果樹生理與栽培技術改進研究(如休眠生理、耐逆境、抗耐病育種、矮化砧木、生物性肥料、非農藥資材、採後保鮮儲運、有機栽培等)，促使溫帶果樹產業轉型升級。

共識三：輔導臺灣溫帶果樹產業轉型升級，再創產業發展新契機

1. 整合資源發展溫帶果樹六級化產業：串連新進青農、研發及技術推廣人才培育，以及區域發展規劃及適栽品種、產銷技術推廣，整合資源輔導投入適栽區的特色溫帶果樹生產，建立包括生產、加工及觀光休閒等六級化產業，以創新產業風貌、提高產業鏈價值並促進產業之轉型發展。
2. 加速產業結構調整、創造產業價值：鼓勵低效益產業(如南部之梅及李)轉型為高收益溫帶果樹產業(如平地水蜜桃及甜柿等)，改善果農收益及原鄉經濟；輔導低地力邊際農地改採高生產力、高價值設施農業(如葡萄春果、枇杷)，精緻化生產質量俱優之安全健康果品，帶動產業升級；結合公部門、社群及新新媒體力量，宣導「在地生產、在地消費」主張，宣傳「新鮮、優質、安全」特色果品，既區隔進口水果又替代進口果品，並助益於在地溫帶果樹產業發展。

3. 更新產業布局：積極發展具競爭力之臺灣極早熟溫果產業，以避開北半球溫帶水果進口競爭；善用臺灣高接及促成早熟技術搭配優質之早生品種(如梨與葡萄)，布局外銷潛力市場(如大陸、日本、香港及新加坡等)，再創我國溫帶果樹產業新契機。

名詞索引

山地溫帶果樹發展　89.
日本　24.
日本溫帶果樹產業　24.
巨量資料(Big Data)　4.
平地溫帶果樹發展　66.
生產技術　1,4,11,17,50,89.
生產趨勢　95.
全球水果消費與生產趨勢　95.
有機或無毒栽培　109.
有機栽培　32,57.
行銷概況　105.
低需冷性育種　63
抗逆境　32.
育種　1,4,50.
物聯網(IoT)　4.
保健價值　89.
前瞻科技　1,4
品質分級檢測　105.
耐逆境　32.
栽培系統　66.
栽培管理　105,109.
栽培模式　11,32.
氣候變遷　1,4,17,50,57,66,89.
高經濟效益　89.
高經濟價值　1,11.
國內通路市場　105.
國際行銷策略　95.
產期調節技術　32.
產業概況　11,109.
產業競爭力　4,11,95
產調模式　66.
產銷策略 11.
智能機器裝置(IR)　4.
微氣候　1,4,50,89.
感測技術　4.
溫帶果樹
1,4,11,17,24,32,50,57,66,89,105,114
溫帶果樹生產模式　50.
溫帶果樹產業
5,4,11,17,24,32,50,57,66,89,109,114.
經濟果樹生產　89.
農產品品質　105.
農藥殘留檢測　105.
預冷處理　114.
網路購物　109.
臺灣冬果葡萄　114.
輔導措施　11,17,
價值鏈整合　95.
銷售推廣服務　109.
選別包裝　114.
選育品種　66.
環境變遷　1,4,109.
簡易安全加工技術　57.

國家圖書館出版品預行編目(CIP)資料

氣候變遷下臺灣溫帶果樹產業之危機與轉機：產業優勢及發展策略 / 陸明德、宋家瑋、施昭彰、楊純明編輯. -- 初版. -- 臺中市 ：行政院農業委員會農業試驗所, 2015.12

面 : 19*26 公分. -- (農業試驗所特刊 : 第 189 號)

ISBN 978-986-04-7631-6 (平裝)

1.果樹類 2.栽培 3.文集

435.307 104028267

書　　名：氣候變遷下臺灣溫帶果樹產業之危機與轉機：產業優勢及發展策略
發 行 人：陳駿季
編　　輯：陸明德、宋家瑋、施昭彰、楊純明
出版機關：行政院農業委員會農業試驗所
地　　址：臺中市霧峰區萬豐里中正路 189 號
網　　址：http://www.tari.gov.tw
電　　話：(04) 23302301
出版年月：2015 年 12 月
版　　次：初版
展售門市：1. 國家書店 / 104 臺北市松江路 209 號 1 樓 (02)25180207
國家網路書店 http://www.govbooks.com.tw
2. 五南文化廣場 / 400 臺中市中山路 6 號 (04)22260330
定　　價：新台幣 350 元(平裝)
承 印 者：學安文化事業有限公司
地　　址：臺中市南區仁和二街 78 號
電　　話：(04) 22861600
ISBN 978-986-04-7631-6 (平裝)
GPN 1010403383
版權所有、轉載須經本所同意